

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-083988

(43)Date of publication of application : 22.03.2002

(51)Int.Cl.

H01L 31/04  
B32B 9/00  
C08J 7/06  
C23C 14/06  
C23C 16/54  
// C08L 27:12  
C08L 45:00  
C08L 67:00

(21)Application number : 2000-272926

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 08.09.2000

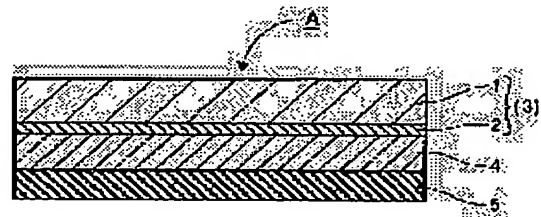
(72)Inventor : TSUZUKI ATSURO  
OKAWA KOJIRO

(54) REAR SURFACE PROTECTION SHEET FOR SOLAR CELL MODULE AND SOLAR CELL MODULE USING THE SAME

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To stably provide a rear surface protection sheet which is superior in various characteristics, especially in moisture proofness, durability, and protection, and constitutes an inexpensive and safe a solar cell module, as well as a solar cell module using the same, by integrally forming the rear surface protection sheet for the solar cell module through a lamination method where its weatherproof outermost layer and a reverse surface are successively laminated opposite to each other and they are integrally put in vacuum and heated/press- fitted.

**SOLUTION:** In this rear surface protection sheet for a solar cell module, a barrier rear surface protection sheet is provided with a vapor-deposited film made of metal or metal oxide on one surface of a substrate film, and a weatherproof resin layer is formed on the vapor-deposited film side and then a weatherproof outermost layer made of thermosetting resin composition containing an unsaturated group-containing-acrylate-based copolymer is formed on the surface of the weatherproof resin layer. The solar cell module uses the rear surface protection sheet.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-83988

(P2002-83988A)

(43) 公開日 平成14年3月22日 (2002.3.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>8</sup> (参考)
H 0 1 L 31/04		B 3 2 B 9/00	A 4 F 0 0 6
B 3 2 B 9/00		C 0 8 J 7/06	CEWZ 4 F 1 0 0
C 0 8 J 7/06	CEW	C 2 3 C 14/06	Q 4 K 0 2 9
C 2 3 C 14/06		16/54	4 K 0 3 0
16/54		C 0 8 L 27:12	5 F 0 5 1
審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 32 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-272926(P2000-272926)

(22) 出願日 平成12年9月8日 (2000.9.8)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 横木 淳朗

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 大川 晃次郎

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 100111659

弁理士 金山 聡

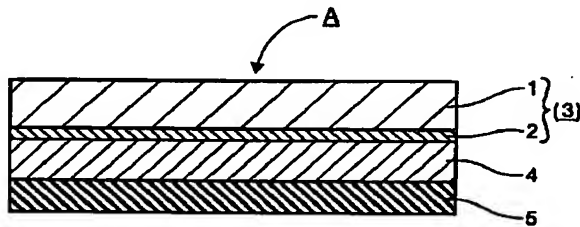
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール用裏面保護シートおよびそれを使用した太陽電池モジュール

## (57) 【要約】

【課題】 強度に優れ、かつ、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降電性、耐薬品性、防湿性、防汚性、光反射性、光拡散性、意匠性、その他等の諸特性に優れ、特に、水分、酸素等の侵入を防止する防湿性を著しく向上させ、その長期的な性能劣化を最小限に抑え、極めて耐久性に富み、その保護能力性に優れ、かつ、より低コストで安全な太陽電池モジュールを構成する裏面保護シートおよびそれを使用した太陽電池モジュールを安定的に提供することである。

【解決手段】 基材フィルム的一方の面に、金属または金属酸化物の蒸着膜を設けたバリア性裏面保護シートの金属または金属酸化物の蒸着膜側の面に、耐候性樹脂層を設け、更に、上記の耐候性樹脂層の面に、不飽和基含有アクリレート系共重合体を含む硬化性樹脂組成物による耐候性最外層を設けたことを特徴とする太陽電池モジュール用裏面保護シートおよびそれを使用した太陽電池モジュールに関するものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材フィルムの一方向の面に、金属または金属酸化物の蒸着膜を設けたバリア性裏面保護シートの金属または金属酸化物の蒸着膜側の面に、耐候性樹脂層を設け、更に、上記の耐候性樹脂層の面に、不飽和基含有アクリレート系共重合体を含む硬化性樹脂組成物による耐候性最外層を設けたことを特徴とする太陽電池モジュール用裏面保護シート。

【請求項2】 基材フィルムが、フッ素系樹脂フィルム、環状ポリオレフィン系樹脂フィルム、または、ポリエステル系樹脂フィルムからなることを特徴とする上記の請求項1に記載する太陽電池モジュール用裏面保護シート。

【請求項3】 金属の蒸着膜が、アルミニウムの蒸着膜からなることを特徴とする上記の請求項1～2に記載する太陽電池モジュール用裏面保護シート。

【請求項4】 金属酸化物の蒸着膜が、酸化アルミニウムの蒸着膜、または、酸化珪素の蒸着膜からなることを特徴とする上記の請求項1～2に記載する太陽電池モジュール用裏面保護シート。

【請求項5】 バリア性裏面保護シートが、基材フィルムの一方向の面に、金属または金属酸化物の蒸着膜を設けたバリア性裏面保護シートを少なくとも2層以上重層した積層体からなることを特徴とする上記の請求項1～4に記載する太陽電池モジュール用裏面保護シート。

【請求項6】 バリア性裏面保護シートが、基材フィルムの一方向の面に、金属または金属酸化物の蒸着膜を設けたバリア性裏面保護シートを、ラミネート用接着剤層を介して、少なくとも2層以上重層した積層体からなることを特徴とする上記の請求項1～5に記載する太陽電池モジュール用裏面保護シート。

【請求項7】 バリア性裏面保護シートが、基材フィルムの一方向の面に、金属または金属酸化物の蒸着膜を設けたバリア性裏面保護シートを、溶融押出樹脂層を介して、2層以上重層した積層体からなることを特徴とする上記の請求項1～5に記載する太陽電池モジュール用裏面保護シート。

【請求項8】 耐候性樹脂層が、強度に優れた樹脂のフィルムないしシートからなることを特徴とする上記の請求項1～7に記載する太陽電池モジュール用裏面保護シート。

【請求項9】 耐候性樹脂層が、強度に優れた樹脂をビヒクルの主成分とする樹脂組成物によるコーティング膜からなることを特徴とする上記の請求項1～7に記載する太陽電池モジュール用裏面保護シート。

【請求項10】 耐候性樹脂層が、強度に優れた樹脂をビヒクルの主成分とする樹脂組成物による溶融押出樹脂膜からなることを特徴とする上記の請求項1～7に記載する太陽電池モジュール用裏面保護シート。

【請求項11】 不飽和基含有アクリレート系共重合体

が、ビニル基含有脂環式アクリル酸系誘導体と該ビニル基含有脂環式アクリル酸系誘導体以外の反応性二重結合を有するモノマーとの共重合体からなることを特徴とする上記の請求項1～10に記載する太陽電池モジュール用裏面保護シート。

【請求項12】 硬化性樹脂組成物が、(a)不飽和基含有アクリレート系共重合体、(b)1分子中に少なくとも2個のケイ素-水素結合を有するオルガノハイドロジェンポリシロキサンおよび(c)白金触媒とからなることを特徴とする上記の請求項1～11に記載する太陽電池モジュール用裏面保護シート。

【請求項13】 太陽電池モジュール用表面保護シート、充填剤層、光起電力素子としての太陽電池素子、充填剤層、および、基材フィルムの一方向の面に、金属または金属酸化物の蒸着膜を設けたバリア性裏面保護シートの金属または金属酸化物の蒸着膜側の面に、耐候性樹脂層を設け、更に、上記の耐候性樹脂層の面に、不飽和基含有アクリレート系共重合体を含む硬化性樹脂組成物による耐候性最外層を設けた構成からなる太陽電池モジュール用裏面保護シートを、そのバリア性裏面保護シートの耐候性最外層と逆の側の面を対向させて順次に積層し、次いで、それらを真空吸引して加熱圧着ラミネーション法等により一体化成形体としたことを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項14】 太陽電池モジュール用表面保護シートと充填剤層とが、予め、積層されていることを特徴とする上記の請求項13に記載する太陽電池モジュール。

【請求項15】 充填剤層と基材フィルムの一方向の面に、金属または金属酸化物の蒸着膜を設けたバリア性裏面保護シートの金属または金属酸化物の蒸着膜側の面に、耐候性樹脂層を設け、更に、上記の耐候性樹脂層の面に、不飽和基含有アクリレート系共重合体を含む硬化性樹脂組成物による耐候性最外層を設けた構成からなる太陽電池モジュール用裏面保護シートとが、予め、積層されていることを特徴とする上記の請求項13～14に記載する太陽電池モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、太陽電池モジュール用裏面保護シートおよびそれを使用した太陽電池モジュールに関するものであり、更に詳しくは、強度に優れ、かつ、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降雹性、耐薬品性、防湿性、防汚性、光反射性、光拡散性、意匠性、その他等の諸特性に優れ、極めて耐久性に富み、保護能力性に優れた太陽電池モジュール用裏面保護シートおよびそれを使用した太陽電池モジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、環境問題に対する意識の高まりから、クリーンなエネルギー源としての太陽電池が注目さ

れ、現在、種々の形態からなる太陽電池モジュールが開発され、提案されている。一般に、上記の太陽電池モジュールは、例えば、結晶シリコン太陽電池素子あるいはアモルファスシリコン太陽電池素子等を製造し、そのような太陽電池素子を使用し、表面保護シート、充填剤層、光起電力素子としての太陽電池素子、充填剤層、および、裏面保護シート等の順に積層し、次いで、それらを真空吸引して加熱圧着するラミネーション法等を利用して製造されている。而して、上記の太陽電池モジュールは、当初、電卓への適用を始めとし、その後、各種の電子機器等に応用され、民生用の利用として、その応用範囲は急速に広まりつつあり、更に、今後、最も重要な課題として、大規模集中型太陽電池発電の実現であるとされている。ところで、上記の太陽電池モジュールを構成する裏面保護シートとしては、現在、強度に優れたプラスチック基材等が、最も一般的に使用され、その他、金属板等も使用されている。而して、一般に、太陽電池モジュールを構成する裏面保護シートとしては、例えば、強度に優れ、かつ、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降電性、耐薬品性、光反射性、光拡散性、意匠性等の諸堅牢性に優れ、特に、水分、酸素等の侵入を防止する防湿性に優れ、更に、表面硬度が高く、かつ、表面の汚れ、ゴミ等の蓄積を防止する防汚性に優れ、極めて耐久性に富み、その保護能力性が高いこと、その他等の条件を充足することが必要とされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、例えば、太陽電池モジュールを構成する裏面保護シートとして、現在、最も一般的に使用されている強度に優れたプラスチック基材等を使用する場合には、可塑性、軽量性、加工性、施工性、低コスト化等に富むものではあるが、強度、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐薬品性、光反射性、光拡散性、耐衝撃性、その他等の諸堅牢性に劣り、特に、防湿性、防汚性、意匠性等に欠けるといふ問題点がある。また、太陽電池モジュールを構成する裏面保護シートとして、金属板等を使用する場合には、強度に優れ、かつ、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐薬品性、耐突き刺し性、耐衝撃性、その他等の諸堅牢性に優れ、また、防湿性等にも優れ、更に、表面硬度が硬く、かつ、表面の汚れ、ゴミ等の蓄積を防止する防汚性に優れ、その保護能力性が極めて高い等の利点を有するが、可塑性、軽量性、光反射性、光拡散性、意匠性等に欠け、更に、その加工性、施工性等に劣り、かつ、低コスト化等に欠けるといふ問題点がある。

【0004】そこで本発明者は、先に、太陽電池モジュールを構成する裏面保護シートについて、上記のような問題点を解決すべく種々研究の結果、基材フィルムの一方向面に、アルミニウム、酸化珪素、あるいは、酸化アルミニウム等からなる水蒸気バリア性、酸素バリア性等に優れた金属または金属酸化物の蒸着膜を設けてバリア

性裏面保護シートを製造し、更に、上記で製造したバリア性裏面保護シートの金属または金属酸化物の蒸着膜側の面に、着色樹脂層を設けて太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造し、而して、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、例えば、ガラス板等からなる通常の太陽電池モジュール用表面保護シート、充填剤層、光起電力素子としての太陽電池素子、充填剤層、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを、そのバリア性裏面保護シートの基材フィルム側の面を対向させて順次に積層し、次いで、それらを一体的に真空吸引して加熱圧着するラミネーション法等を利用して一体化成形して太陽電池モジュールを製造して、強度に優れ、更に、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降電性、耐薬品性、防汚性、その他等の諸特性に優れ、特に、水分、酸素等の侵入を防止する防湿性に優れ、また、光反射性、光拡散性、意匠性等についても著しく向上させ、その長期的な性能劣化を最小限に抑え、極めて耐久性に富み、保護能力性に優れ、かつ、より低コストで安全な太陽電池モジュールを安定的に製造し得ることを提案したものである（平成12年9月〇〇日、本件と同日特許出願参照）

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者は、先に提案した太陽電池モジュール用裏面保護シートおよびそれを使用した太陽電池モジュールについて、更に種々検討した結果、まず、基材フィルムの一方向面に、アルミニウム、酸化珪素、あるいは、酸化アルミニウム等からなる水蒸気バリア性、酸素バリア性等に優れた金属または金属酸化物の蒸着膜を設けてバリア性裏面保護シートを製造し、次に、上記で製造したバリア性裏面保護シートの金属または金属酸化物の蒸着膜側の面に、耐候性樹脂層を設け、更に、上記の耐候性樹脂層の面に、不飽和基含有アクリレート系共重合体を含む硬化性樹脂組成物による耐候性最外層を設けて太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造し、而して、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、例えば、ガラス板等からなる通常の太陽電池モジュール用表面保護シート、充填剤層、光起電力素子としての太陽電池素子、充填剤層、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを、その耐候性最外層と逆の側の面を対向させて順次に積層し、次いで、それらを一体的に真空吸引して加熱圧着するラミネーション法等を利用して一体化成形して太陽電池モジュールを製造したところ、先と同様に、強度に優れ、更に、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降電性、耐薬品性、防汚性、その他等の諸特性に優れ、特に、水分、酸素等の侵入を防止する防湿性に優れ、特に、水分、酸素等の侵入を防止する防湿性に優れ、また、光反射性、光拡散性、意匠性等についても著しく向上させ、その長期的な性能劣化を最小限に抑え、極めて耐久性に富み、保護能力性に優れ、かつ、より低

コストで安全な太陽電池モジュールを製造し得ることができると共に、特に、具体的には、耐候性最外層を設けることにより、水分、酸素等の浸入を防止する防湿性を著しく向上させ、水分、酸素等が侵入し、それらが基材フィルムまたは耐候性樹脂層等に影響し、それらによる基材フィルムまたは耐候性樹脂層の加水分解等の発生を防止し、その防湿性を著しく向上させることができる安全な太陽電池モジュールを製造し得ることを見出して本発明を完成したものである。

【0006】すなわち、本発明は、基材フィルムの一方の面に、金属または金属酸化物の蒸着膜を設けたバリア性裏面保護シートの金属または金属酸化物の蒸着膜側の面に、耐候性樹脂層を設け、更に、上記の耐候性樹脂層の面に、不飽和基含有アクリレート系共重合体を含む硬化性樹脂組成物による耐候性最外層を設けたことを特徴とする太陽電池モジュール用裏面保護シートおよびそれを使用した太陽電池モジュールに関するものである。

【0007】

【発明の実施の形態】上記の本発明について以下に図面等を用いて更に詳しく説明する。なお、本発明において、シートとは、シート状物ないしフィルム状物のいずれの場合も意味するものであり、また、フィルムとは、フィルム状物ないしシート状物のいずれの場合も意味するものである。本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートおよびそれを使用した太陽電池モジュールについてその層構成を図面等を用いて更に具体的に説明すると、図1および図2は、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートの層構成についてその一二例を例示する概略的断面図であり、図3および図4は、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを構成する金属または金属酸化物の蒸着膜について他の例の層構成を示す概略的断面図であり、図5および図6は、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを構成する基材フィルムの一方の面に、金属または金属酸化物の蒸着膜を設けたバリア性裏面保護シートを少なくとも2層以上重層した積層体の形態についてその一二例の層構成を示す概略的断面図であり、図7は、図1に示す本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用して製造した太陽電池モジュールの層構成についてその一例を例示する概略的断面図である。

【0008】まず、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートAは、図1に示すように、基材フィルム1の一方の面に、金属または金属酸化物の蒸着膜2を設けたバリア性裏面保護シート3の金属または金属酸化物の蒸着膜2側の面に、耐候性樹脂層4を設け、更に、上記の耐候性樹脂層4の面に、不飽和基含有アクリレート系共重合体を含む樹脂組成物による耐候性最外層5を設けた構成からなることを基本構造とするものである。本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートについて別の例を例示すると、図2に示すように、基材フ

ィルム1の一方の面に、金属または金属酸化物の蒸着膜2を設けたバリア性裏面保護シート3を少なくとも2層以上重層して積層体Bを製造し、次に、その積層体Bの金属または金属酸化物の蒸着膜2側の面に、耐候性樹脂層4を設け、更に、上記の耐候性樹脂層4の面に、不飽和基含有アクリレート系共重合体を含む樹脂組成物による耐候性最外層5を設けた構成からなる太陽電池モジュール用裏面保護シートA<sub>1</sub>を例示することができる。

【0009】上記の例示は、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートについてその一二例を例示するものであり、本発明は、これによって限定されるものではないことは勿論である。例えば、上記の図1～2に示す太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、金属または金属酸化物の蒸着膜2としては、図3および図4に示すように、後述する物理気相成長法による金属または金属酸化物の蒸着膜の2層以上、あるいは、化学気相成長法による金属または金属酸化物の蒸着膜の2層以上のように、金属または金属酸化物の蒸着膜2a、2bの2層以上を重層した多層膜2c（図3）、あるいは、後述する理気相成長法による金属または金属酸化物の蒸着膜2dと、化学気相成長法による金属または金属酸化物の蒸着膜2eとの異種の無機酸化物の蒸着膜2d、2eの2層以上を重層した複合膜2f（図4）等で構成することができるものである。

【0010】また、上記の図2に示す本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、基材フィルム1の一方の面に、金属または金属酸化物の蒸着膜2を設けたバリア性裏面保護シート3を少なくとも2層以上重層した積層体の形態としては、図5および図6に示すように、基材フィルム1の一方の面に、金属または金属酸化物の蒸着膜2を設けたバリア性裏面保護シート3を、ラミネート用接着剤層6を介して、少なくとも2層以上重層した構成からなる積層体B<sub>1</sub>（図5）、あるいは、基材フィルム1の一方の面に、金属または金属酸化物の蒸着膜2を設けたバリア性裏面保護シート3を、溶融押出樹脂層7を介して、少なくとも2層以上重層した構成からなる積層体B<sub>2</sub>（図6）等を使用することができる。なお、上記の積層体においては、図示しないが、基材フィルムの一方の面に金属または金属酸化物の蒸着膜を設けたバリア性裏面保護シートを2層以上重層するに際しては、図示の形態と代えて、金属または金属酸化物の蒸着膜の面同士を対向させて重層することもできるものである。

【0011】次に、本発明において、上記の本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用して製造する太陽電池モジュールについてその一例を例示すると、上記の図1に示す本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートAを使用した例で説明すると、図7に示すように、まず、通常の太陽電池モジュール用表面保護シート11、充填剤層12、光起電力素子としての

太陽電池素子13、充填剤層14、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シート15(A)を、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シート15(A)の基材フィルム1側の面を充填剤層14の面に対向させて順次に積層し、次いで、それらを真空吸引して加熱圧着するラミネーション法等の通常の成形法を利用して一体化成形して、上記の各層を一体化成形体とした太陽電池モジュールTを製造することができるものである。上記の例示は、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用して製造した太陽電池モジュールについてその一例を例示するものであり、本発明はこれにより限定されるものではない。例えば、図示しないが、上記の図2に示す太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、上記と同様にして、種々の形態からなる太陽電池モジュールを製造することができ、また、上記の太陽電池モジュールにおいては、太陽光の吸収性、補強、その他等の目的のもとに、更に、他の層を任意に加えて積層することができるものである。更に、上記において、図示しないが、太陽電池モジュール用表面保護シートと充填剤層、あるいは、充填剤層と基材フィルムの一方の面に、金属または金属酸化物の蒸着膜を設けたバリア性裏面保護シートの金属または金属酸化物の蒸着膜側の面に、耐候性樹脂層4を設け、更に、上記の耐候性樹脂層4の面に、不飽和基含有アクリレート系共重合体を含む樹脂組成物による耐候性最外層5を設けた構成からなる太陽電池モジュール用裏面保護シートは、予め、積層されているものであってもよいものである。

【0012】次に、本発明において、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートおよびそれを使用した太陽電池モジュールを構成する材料、製造法等について更に詳しく説明すると、まず、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シート、太陽電池モジュール等を構成するバリア性裏面保護シートを形成する基材フィルムとしては、基本的には、金属または金属酸化物の蒸着膜等を形成する蒸着条件、その他等の条件に耐えることができ、かつ、それらの金属または金属酸化物の蒸着膜等との密着性に優れ、それらの膜の特性を損なうことなく良好に保持し得ることができ、また、強度に優れ、かつ、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降電性、耐薬品性等の諸堅牢性に優れ、特に、水分、酸素等の侵入を防止する防湿性に優れ、また、表面硬度が高く、かつ、表面の汚れ、ゴミ等の蓄積を防止する防汚性に優れ、極めて耐久性に富み、その保護能力性が高いこと等の特性を有する各種の樹脂のフィルムないしシートを使用することができる。

【0013】具体的には、上記の各種の樹脂のフィルムないしシートとしては、例えば、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、アクリロニトリル-スチレン共重合体(AS樹脂)、アクリロニトリル-ブタジエン-スチ

レン共重合体(ABS樹脂)、ポリ塩化ビニル系樹脂、フッ素系樹脂、ポリ(メタ)アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエチレンテレフタレートまたはポリエチレンナフタレート等のポリエステル系樹脂、各種のナイロン等のポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリアリアルファタレート系樹脂、シリコン系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリフェニレンスルフィド系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリウレタン系樹脂、アセタール系樹脂、セルロース系樹脂、その他等の各種の樹脂のフィルムないしシートを使用することができる。本発明においては、上記の樹脂のフィルムないしシートの中でも、フッ素系樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂、または、ポリエステル系樹脂のフィルムないしシートを使用することが好ましいものである。

【0014】更に、本発明においては、上記のような各種の樹脂のフィルムないしシートのなかでも、例えば、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、テトラフルオロエチレンとペルフルオロアルキルビニルエーテルとの共重合体からなるペルフルオロアルコキシ樹脂(PFA)、テトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロピレンコポリマー(FEP)、テトラフルオロエチレンとペルフルオロアルキルビニルエーテルとヘキサフルオロプロピレンコポリマー(EPE)、テトラフルオロエチレンとエチレンまたはプロピレンとのコポリマー(ETFE)、ポリクロロトリフルオロエチレン樹脂(PCTFE)、エチレンとクロロトリフルオロエチレンとのコポリマー(ECTFE)、フッ化ビニリデン系樹脂(PVDF)、または、フッ化ビニル系樹脂(PVF)等のフッ素系樹脂の1種ないしそれ以上からなるフッ素系樹脂のフィルムないしシートを使用することが好ましいものである。なお、本発明においては、上記のフッ素系樹脂のフィルムないしシートの中でも、特に、ポリフッ化ビニル系樹脂(PVF)、または、テトラフルオロエチレンとエチレンまたはプロピレンとのコポリマー(ETFE)からなるフッ素系樹脂のフィルムないしシートが、強度等の観点から特に好ましいものである。

【0015】また、本発明においては、上記のような各種の樹脂のフィルムないしシートのなかでも、例えば、シクロペンタジエンおよびその誘導体、ジシクロペンタジエンおよびその誘導体、シクロヘキサジエンおよびその誘導体、ノルボルナジエンおよびその誘導体、その他等の環状ジエンを重合させてなるポリマー、あるいは、該環状ジエンとエチレン、プロピレン、4-メチル-1-ペンテン、スチレン、ブタジエン、イソブレン、その他等のオレフィン系モノマーの1種ないしそれ以上とを共重合させてなるコポリマー等からなる環状ポリオレフィン系樹脂のフィルムないしシートを使用することが好ましいものである。なお、本発明においては、上記の環状ポリオレフィン系樹脂のフィルムないしシートの中で



も、特に、シクロペンタジエンおよびその誘導体、ジシクロペンタジエンおよびその誘導体、または、ノルボルナジエンおよびその誘導体等の環状ジエンのポリマーないしコポリマーからなる環状ポリオレフィン系樹脂のフィルムないしシートが、強度等の観点から好ましいものである。而して、本発明において、上記のようなフッ素系樹脂あるいは環状ポリオレフィン系樹脂からなるフィルムないしシートを使用することにより、該フッ素系樹脂あるいは環状ポリオレフィン系樹脂が有する機械的特性、化学的特性、物理的特性等の優れた特性、具体的には、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐防湿性、耐汚染性、耐薬品性、その他等の諸特性を利用して太陽電池を構成する裏面保護シートとするものであり、これにより、耐久性、保護機能性等を有し、また、そのフレキシブル性や機械的特性、化学的特性等から軽く、かつ、加工性等に優れ、そのハンドリングし易い等の利点を有するものである。

【0016】本発明において、上記の各種の樹脂のフィルムないしシートとしては、例えば、上記の各種の樹脂の1種ないしそれ以上を使用し、押し出し法、キャスト成形法、Tダイ法、切削法、インフレーション法、その他等の製膜化法を用いて、上記の各種の樹脂を単独で製膜化する方法、あるいは、2種以上の各種の樹脂を使用して多層共押し出し製膜化する方法、更には、2種以上の樹脂を使用し、製膜化する前に混合して製膜化する方法等により、各種の樹脂のフィルムないしシートを製造し、更に、要すれば、例えば、テンター方式、あるいは、チューブラー方式等を利用して1軸ないし2軸方向に延伸してなる各種の樹脂のフィルムないしシートを使用することができる。本発明において、各種の樹脂のフィルムないしシートの膜厚としては、12~300 $\mu$ m位、より好ましくは、20~200 $\mu$ m位が望ましい。

【0017】なお、上記において、上記の各種の樹脂の1種ないしそれ以上を使用し、その製膜化に際して、例えば、フィルムの加工性、耐熱性、耐候性、機械的性質、寸法安定性、抗酸化性、滑り性、離形性、難燃性、抗カビ性、電気的特性、その他等を改良、改質する目的で、種々のプラスチック配合剤や添加剤等を添加することができ、その添加量としては、極く微量から数十%まで、その目的に応じて、任意に添加することができる。また、上記において、一般的な添加剤としては、例えば、滑剤、架橋剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、充填剤、強化繊維、補強剤、帯電防止剤、難燃剤、耐炎剤、発泡剤、防カビ剤、顔料、その他等を使用することができ、更には、改質用樹脂等も使用することができる。本発明においては、上記の添加剤の中でも、特に、紫外線吸収剤、あるいは、酸化防止剤等を練れ込み加工してなる各種の樹脂のフィルムないしシートを使用することが好ましいものである。

【0018】上記の紫外線吸収剤としては、太陽光中の

有害な紫外線を吸収して、分子内で無害な熱エネルギーへと変換し、高分子中の光劣化開始の活性種が励起されるのを防止するものであり、例えば、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系、サルチレート系、アクリルニトリル系、金属鉛塩系、ヒンダードアミン系、超微粒子酸化チタン（粒子径、0.01~0.06 $\mu$ m）あるいは超微粒子酸化亜鉛（0.01~0.04 $\mu$ m）等の無機系等の紫外線吸収剤の1種ないしそれ以上を使用することができる。また、上記の酸化防止剤としては、高分子の光劣化あるいは熱劣化等を防止するものであり、例えば、フェノール系、アミン系、硫黄系、燐酸系、その他等の酸化防止剤を使用することができる。更に、上記の紫外線吸収剤あるいは酸化防止剤としては、例えば、ポリマーを構成する主鎖または側鎖に、上記のベンゾフェノン系等の紫外線吸収剤あるいは上記のフェノール系等の酸化防止剤を化学結合させてなるポリマー型の紫外線吸収剤あるいは酸化防止剤等も使用することができる。上記の紫外線吸収剤および/または酸化防止剤の含有量としては、その粒子形状、密度等によって異なるが、約0.1~10重量%位が好ましい。

【0019】また、本発明において、各種の樹脂のフィルムないしシートの表面は、金属または金属酸化物の蒸着膜等との密着性を向上させるために、必要に応じて、予め、所望の表面処理層を設けることができる。本発明において、上記の表面処理層としては、例えば、コロナ放電処理、オゾン処理、酸素ガス若しくは窒素ガス等を用いた低温プラズマ処理、グロー放電処理、化学薬品等を用いて処理する酸化処理、その他等の前処理を任意に施し、例えば、コロナ処理層、オゾン処理層、プラズマ処理層、酸化処理層、その他等を形成して設けることができる。上記の表面前処理は、別工程で実施してもよく、また、例えば、低温プラズマ処理やグロー放電処理等による表面前処理の場合は、上記の金属または金属酸化物の蒸着膜等を形成する前処理としてインライン処理により前処理で行うことができ、このような場合は、その製造コストを低減することができるという利点がある。

【0020】上記の表面前処理は、各種の樹脂のフィルムないしシートと金属または金属酸化物の蒸着膜等との密着性を改善するための方法として実施するものであるが、上記の密着性を改善する方法として、その他、例えば、各種の樹脂のフィルムないしシートの表面に、予め、プライマーコート剤層、アンダーコート剤層、アンカーコート剤層、接着剤層、あるいは、蒸着アンカーコート剤層等を任意に形成して、表面処理層とすることもできる。上記の前処理のコート剤層としては、例えば、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂、フェノール系樹脂、（メタ）アクリル系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂、ポリエチレンアルイハポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂

あるいはその共重合体ないし変性樹脂、セルロース系樹脂、その他等をビヒクルの主成分とする樹脂組成物を使用することができる。

【0021】なお、上記の樹脂組成物には、密着性を向上させるために、エポキシ系のシランカップリング剤、あるいは、基材フィルムのブロッキング等を防止するために、ブロッキング防止剤、その他等の添加剤を任意に添加することができる。その添加量は、0.1重量%～10重量%位が好ましいものである。また、本発明において、上記の樹脂組成物中には、耐光性等を向上させるために、例えば、紫外線吸収剤および/または酸化防止剤を添加することができる。上記の紫外線吸収剤としては、前述に例示した紫外線吸収剤の1種ないしそれ以上を使用することができ、また、酸化防止剤としては、前述に例示した酸化防止剤等を同様に使用することができる。更に、上記の紫外線吸収剤あるいは酸化防止剤としては、前述で例示したポリマー型の紫外線吸収剤あるいは酸化防止剤等も使用することができる。上記の紫外線吸収剤および/または酸化防止剤の含有量としては、その粒子形状、密度等によって異なるが、約0.1～10重量%位が好ましい。また、上記において、コート剤層の形成法としては、例えば、溶剤型、水性型、あるいは、エマルジョン型等のコート剤を使用し、ロールコート法、グラビアロールコート法、キスコート法、その他等のコート法を用いてコートすることができ、そのコート時期としては、フッ素系樹脂シートの製膜後、あるいは、2軸延伸処理後の後工程として、あるいは、製膜、あるいは、2軸延伸処理のインライン処理等で実施することができる。

【0022】更にまた、本発明においては、上記の基材フィルムの一方向面に、金属または金属酸化物の蒸着膜を製膜化する際の蒸着条件等に対し該基材フィルムを保護し、例えば、その黄変、劣化ないし収縮、あるいは、フィルム表面層ないし内層等における凝集破壊等を抑制し、更に、基材フィルムの一方向面に、金属または金属酸化物の蒸着膜が良好に製膜化され、かつ、該基材フィルムと金属または金属酸化物の蒸着膜との密着性を向上させるために、予め、基材フィルムの一方向面に、表面前処理層として、例えば、後述するプラズマ化学気相成長法、熱化学気相成長法、光化学気相成長法等の化学気相成長法（Chemical Vapor Deposition法、CVD法）、あるいは、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の物理気相成長法（Physical Vapor Deposition法、PVD法）を用いて、金属または金属酸化物の蒸着薄膜を形成することにより、耐蒸着保護膜を設けることができる。なお、本発明において、上記の酸化珪素等からなる耐蒸着保護膜の膜厚としては、薄膜であり、更に、水蒸気ガス、酸素ガス等に対するバリア性を有しない非バリア性膜で十分であり、具

体的には、膜厚150Å未満であることが望ましく、具体的には、その膜厚としては、10～100Å位、好ましくは、20～80Å位、更に、より好ましくは、30～60Å位が望ましい。而して、上記において、150Å以上、具体的には、100Å、更に、80Å、更に、60Åより厚くなると、良好な耐蒸着保護膜を形成することが困難になるので好ましくなく、また、10Å、更に、20Å、更に、30Å未満であると、耐蒸着保護層としての機能を喪失し、その効果を奏することが困難になることから好ましくないものである。

【0023】次に、本発明において、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シート、太陽電池モジュール等を構成するバリア性裏面保護シートを形成する金属または金属酸化物の蒸着膜について説明すると、かかる金属または金属酸化物の蒸着膜としては、例えば、物理気相成長法、または、化学気相成長法、あるいは、その両者を併用して、金属または金属酸化物の蒸着膜の1層からなる単層膜あるいは2層以上からなる多層膜または複合膜を製造して形成することができるものである。上記の物理気相成長法による金属または金属酸化物の蒸着膜について更に詳しく説明すると、かかる物理気相成長法による金属または金属酸化物の蒸着膜としては、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、イオンクラスタービーム法等の物理気相成長法（Physical Vapor Deposition法、PVD法）を用いて金属または金属酸化物の蒸着膜を形成することができる。本発明において、具体的には、金属または金属酸化物を原料とし、これを加熱し、蒸気化して基材フィルムの上に蒸着する真空蒸着法、または、原料として金属または金属酸化物を使用し、必要ならば、酸素ガス等を導入して酸化させて基材フィルムの上に蒸着する酸化反応蒸着法、更に、酸化反応をプラズマで助成するプラズマ助成式の酸化反応蒸着法等を用いて金属または金属酸化物の蒸着膜を形成することができる。上記において、蒸着材料の加熱方式としては、例えば、抵抗加熱方式、高周波誘導加熱方式、エレクトロンビーム加熱方式（EB）等にて行うことができる。

【0024】本発明において、物理気相成長法による金属または金属酸化物の蒸着膜を形成する方法について、その具体例を挙げると、図8は、巻き取り式真空蒸着装置の一例を示す概略的構成図である。図8に示すように、巻き取り式真空蒸着装置21の真空チャンバー22の中で、巻き出しロール23から繰り出す基材フィルム1は、ガイドロール24、25を介して、冷却したコーティングドラム26に案内される。而して、上記の冷却したコーティングドラム26上に案内された基材フィルム1の上に、るつぼ27で熱せられた蒸着源28、例えば、金属アルミニウム、あるいは、酸化アルミニウム等を蒸発させ、更に、必要ならば、酸素ガス吹出口29より酸素ガス等を噴出し、これを供給しながら、マスク3



0、30を介して、例えば、アルミニウム、または、酸化アルミニウム等の金属または金属酸化物の蒸着膜を成膜化し、次いで、上記において、例えば、アルミニウム、または、酸化アルミニウム等の金属または金属酸化物の蒸着膜を形成した基材フィルム1を、ガイドロール25'、24'を介して送り出し、巻き取りロール31に巻き取ることによって、本発明にかかる物理気相成長法による金属または金属酸化物の蒸着膜を形成することができる。なお、本発明においては、上記のような巻き取り式真空蒸着装置を用いて、まず、第1層の金属または金属酸化物の蒸着膜を形成し、次いで、同様にして、該金属または金属酸化物の蒸着膜の上に、更に、金属または金属酸化物の蒸着膜を形成するか、あるいは、上記のような巻き取り式真空蒸着装置を用いて、これを2連に接続し、連続的に、金属または金属酸化物の蒸着膜を形成することにより、2層以上の多層膜からなる金属または金属酸化物の蒸着膜を形成することができる。

【0025】上記において、金属または金属酸化物の蒸着膜としては、基本的には、金属または金属酸化物を蒸着した薄膜であれば使用可能であり、例えば、ケイ素(Si)、アルミニウム(Al)、マグネシウム(Mg)、カルシウム(Ca)、カリウム(K)、スズ(Sn)、ナトリウム(Na)、ホウ素(B)、チタン(Ti)、鉛(Pb)、ジルコニウム(Zr)、イットリウム(Y)等の金属または金属酸化物の蒸着膜を使用することができる。而して、好ましいものとしては、ケイ素(Si)、アルミニウム(Al)等の金属または金属酸化物の蒸着膜を挙げることができる。なお、上記の金属酸化物の蒸着膜は、ケイ素酸化物、アルミニウム酸化物、マグネシウム酸化物等のように金属酸化物と呼ぶことができ、その表記は、例えば、 $SiO_x$ 、 $AlO_x$ 、 $MgO_x$ 等のように $MO_x$ （ただし、式中、Mは、金属元素を表し、Xの値は、金属元素によってそれぞれ範囲がことなる。）で表される。また、上記のXの値の範囲としては、ケイ素(Si)は、0~2、アルミニウム(Al)は、0~1.5、マグネシウム(Mg)は、0~1、カルシウム(Ca)は、0~1、カリウム(K)は、0~0.5、スズ(Sn)は、0~2、ナトリウム(Na)は、0~0.5、ホウ素(B)は、0~1.5、チタン(Ti)は、0~2、鉛(Pb)は、0~1、ジルコニウム(Zr)は0~2、イットリウム(Y)は、0~1.5の範囲の値をとることができる。上記において、X=0の場合、完全な金属であり、透明ではなく、また、Xの範囲の上限は、完全に酸化した値である。本発明において、一般的に、ケイ素(Si)、アルミニウム(Al)以外は、使用される例に乏しく、ケイ素(Si)は、1.0~2.0、アルミニウム(Al)は、0.5~1.5の範囲の値のものを使用することができる。本発明において、上記のような金属または金属酸化物の蒸着膜の膜厚としては、使用する金属、ま

たは金属酸化物の種類等によって異なるが、例えば、50~4000Å位、好ましくは、100~1000Å位の範囲内で任意に選択して形成することが望ましい。また、本発明においては、金属または金属酸化物の蒸着膜としては、使用する金属、または、金属酸化物としては、1種または2種以上の混合物で使用し、異種の材質で混合した金属または金属酸化物の蒸着膜を構成することもできる。

【0026】次にまた、本発明において、上記の化学気相成長法による金属または金属酸化物の蒸着膜について更に説明すると、かかる化学気相成長法による金属または金属酸化物の蒸着膜としては、例えば、プラズマ化学気相成長法、熱化学気相成長法、光化学気相成長法等の化学気相成長法(Chemical Vapor Deposition法、CVD法)等を用いて金属または金属酸化物の蒸着膜を形成することができる。本発明においては、具体的には、基材フィルム1の一方の面に、有機珪素化合物等の蒸着用モノマーガスを原料とし、キャリアガスとして、アルゴンガス、ヘリウムガス等の不活性ガスを使用し、更に、酸素供給ガスとして、酸素ガス等を使用し、低温プラズマ発生装置等を利用する低温プラズマ化学気相成長法を用いて酸化珪素等の金属酸化物の蒸着膜を形成することができる。上記において、低温プラズマ発生装置としては、例えば、高周波プラズマ、パルス波プラズマ、マイクロ波プラズマ等の発生装置を使用することができ、而して、本発明においては、高活性の安定したプラズマを得るためには、高周波プラズマ方式による発生装置を使用することが望ましい。

【0027】具体的に、上記の低温プラズマ化学気相成長法による金属酸化物の蒸着膜の形成法についてその一例を例示して説明すると、図9は、上記のプラズマ化学気相成長法による金属酸化物の蒸着膜の形成法についてその概要を示す低温プラズマ化学気相成長装置の概略的構成図である。上記の図9に示すように、本発明においては、プラズマ化学気相成長装置41の巻き取りチャンバー42内に配置された巻き出しロール43から基材フィルム1を繰り出し、更に、該基材フィルム1を、補助ロール44を介して所定の速度で、冷却・電極ドラム45周面上に搬送する。而して、本発明においては、ガス供給装置46、47および、原料揮発供給装置48等から酸素ガス、不活性ガス、有機珪素化合物等の蒸着用モノマーガス、その他等を供給し、それらからなる蒸着用混合ガス組成物を調整しながら原料供給ノズル49を通してチャンバー42内に該蒸着用混合ガス組成物を導入し、そして、上記の冷却・電極ドラム45周面上に搬送された基材フィルム1の上に、グロー放電プラズマ50によってプラズマを発生させ、これを照射して、酸化珪素等の無機酸化物の連続膜を形成し、製膜化する。本発明においては、その際に、冷却・電極ドラム45は、チャンバー外に配置されている電源51から所定の電力が

印加されており、また、冷却・電極ドラム45の近傍には、マグネット52を配置してプラズマの発生が促進されており、次いで、上記で酸化珪素等の無機酸化物の連続膜を形成した基材フィルム1は、補助ロール53を介して、巻き取りロール54に巻き取ることによって、本発明にかかる化学気相成長法による無機酸化物の蒸着膜を形成することができる。なお、図中、55は、真空ポンプを表す。上記の例示は、その一例を例示するものであり、これによって本発明は限定されるものではないことは言うまでもないことである。図示しないが、本発明においては、金属酸化物の蒸着膜としては、金属酸化物の連続膜の1層だけではなく、2層あるいはそれ以上を積層した多層膜の状態でもよく、また、使用する材料も1種または2種以上の混合物で使用し、また、異種の材質で混合した金属酸化物の蒸着膜を構成することもできる。

【0028】上記において、巻き取りチャンバー42内を真空ポンプ55により減圧し、真空度 $1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^{-8}$  Torr位、好ましくは、真空度 $1 \times 10^{-3} \sim 1 \times 10^{-7}$  Torr位に調製することが望ましいものである。また、原料揮発供給装置48においては、原料である有機珪素化合物を揮発させ、ガス供給装置46、47から供給される酸素ガス、不活性ガス等と混合させ、この混合ガスを原料供給ノズル49を介してチャンバー42内に導入されるものである。この場合、混合ガス中の有機珪素化合物の含有量は、1～40%位、酸素ガスの含有量は、10～70%位、不活性ガスの含有量は、10～60%位の範囲とすることができ、例えば、有機珪素化合物と酸素ガスと不活性ガスとの混合比を1:6:5～1:17:14程度とすることができる。一方、冷却・電極ドラム45には、電源51から所定の電圧が印加されているため、チャンバー42内の原料供給ノズル49の開口部と冷却・電極ドラム45との近傍でグロー放電プラズマ50が生成され、このグロー放電プラズマ50は、混合ガスなかの1つ以上のガス成分から導出されるものであり、この状態において、基材フィルム1を一定速度で搬送させ、グロー放電プラズマ50によって、冷却・電極ドラム45周面上の基材フィルム1の上に、酸化珪素等の金属酸化物の蒸着膜を形成することができるものである。なお、このときの巻き取りチャンバー42内の真空度は、 $1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^{-4}$  Torr位、好ましくは、真空度 $1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^{-2}$  Torr位に調製することが望ましく、また、基材フィルム1の搬送速度は、10～300m/分位、好ましくは、50～150m/分位に調製することが望ましいものである。

【0029】また、上記のプラズマ化学気相成長装置41において、酸化珪素等の金属酸化物の蒸着膜の形成は、基材フィルム1の上に、プラズマ化した原料ガスを酸素ガスで酸化しながら $\text{SiO}_x$ の形で薄膜状に形成さ

れるので、当該形成される酸化珪素等の金属酸化物の蒸着膜は、緻密で、隙間の少ない、可撓性に富む連続層となるものであり、従って、酸化珪素等の金属酸化物の蒸着膜のバリア性は、従来の真空蒸着法等によって形成される酸化珪素等の金属酸化物の蒸着膜と比較してはるかに高いものとなり、薄い膜厚で十分なバリア性を得ることができるものである。また、本発明においては、 $\text{SiO}_x$ プラズマにより基材フィルム1の表面が、清浄化され、基材フィルム1の表面に、極性基やフリーラジカル等が発生するので、形成される酸化珪素等の金属酸化物の蒸着膜と基材フィルムとの密着性が高いものとなるという利点を有するものである。更に、上記のように酸化珪素等の金属酸化物の蒸着膜の形成時の真空度は、 $1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^{-4}$  Torr位、好ましくは、 $1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^{-2}$  Torr位に調製することから、従来の真空蒸着法により酸化珪素等の金属酸化物の蒸着膜を形成する時の真空度、 $1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-1}$  Torr位に比較して低真空度であることから、基材フィルム1を原反交換時の真空状態設定時間を短くすることができ、真空度を安定しやすく、製膜プロセスが安定するものである。

【0030】本発明において、有機珪素化合物等の蒸着モノマーガスを使用して形成される酸化珪素の蒸着膜は、有機珪素化合物等の蒸着モノマーガスと酸素ガス等とが化学反応し、その反応生成物が、基材フィルム1の一方の面に密着し、緻密な、柔軟性に富む薄膜を形成するものであり、通常、一般式 $\text{SiO}_x$ （ただし、Xは、0～2の数を表す）で表される酸化珪素を主体とする連続状の薄膜である。而して、上記の酸化珪素の蒸着膜としては、透明性、バリア性等の点から、一般式 $\text{SiO}_x$ （ただし、Xは、1.3～1.9の数を表す。）で表される酸化珪素の連続膜を主体とする薄膜であることが好ましいものである。上記において、Xの値は、蒸着モノマーガスと酸素ガスのモル比、プラズマのエネルギー等により変化するが、一般的に、Xの値が小さくなればガス透過度は小さくなるが、膜自身が黄色性を帯び、透明性が悪くなる。

【0031】また、上記の酸化珪素の蒸着膜は、酸化珪素を主体とし、これに、更に、炭素、水素、珪素または酸素の1種類、または、その2種類以上の元素からなる化合物を少なくとも1種類を化学結合等により含有する連続膜からなることを特徴とするものである。例えば、C-H結合を有する化合物、Si-H結合を有する化合物、または、炭素単位がグラファイト状、ダイヤモンド状、フラーレン状等になっている場合、更に、原料の有機珪素化合物やそれらの誘導体を化学結合等によって含有する場合があるものである。具体例を挙げると、CH<sub>3</sub>、部位を持つハイドロカーボン、SiH<sub>3</sub>、シリル、SiH<sub>2</sub>、シリレン等のハイドロシリカ、SiH<sub>2</sub>、OHシラノール等の水酸基誘導体等を挙げることができる。上記以

外でも、蒸着過程の条件等を変化させることにより、酸化珪素の蒸着膜中に含有される化合物の種類、量等を変化させることができる。而して、上記の化合物の酸化珪素の蒸着膜中に含有する含有量としては、0.1～50%位、好ましくは、5～20%位が望ましいものである。上記において、含有率が、0.1%未満であると、酸化珪素の蒸着膜の耐衝撃性、延展性、柔軟性等が不十分となり、曲げなどにより、擦り傷、クラック等が発生し易く、高いバリア性を安定して維持することが困難になり、また、50%を越えると、バリア性が低下して好ましくないものである。更に、本発明においては、酸化珪素の蒸着膜において、上記の化合物の含有量が、酸化珪素の蒸着膜の表面から深さ方向に向かって減少させることが好ましく、これにより、酸化珪素の蒸着膜の表面においては、上記の化合物等により耐衝撃性等を高められ、他方、基材フィルムとの界面においては、上記の化合物の含有量が少ないために、基材フィルムと酸化珪素の蒸着膜との密着性が強固なものとなるという利点を有するものである。

【0032】而して、本発明において、上記の酸化珪素の蒸着膜について、例えば、X線光電子分光装置(X-ray Photoelectron Spectroscopy, XPS)、二次イオン質量分析装置(Secondary Ion Mass Spectroscopy, SIMS)等の表面分析装置を用い、深さ方向にイオンエッチングする等して分析する方法を利用して、酸化珪素の蒸着膜の元素分析を行うことより、上記のような物性を確認することができる。また、本発明において、上記の酸化珪素の蒸着膜の膜厚としては、膜厚50Å～4000Å位であることが望ましく、具体的には、その膜厚としては、100～1000Å位が望ましく、而して、上記において、1000Å、更には、4000Åより厚くなると、その膜にクラック等が発生し易くなるので好ましくなく、また、100Å、更には、50Å未満であると、バリア性の効果を奏することが困難になることから好ましくないものである。上記において、その膜厚は、例えば、株式会社理学製の蛍光X線分析装置(機種名、RIX2000型)を用いて、ファンダメンタルパラメーター法で測定することができる。また、上記において、上記の酸化珪素の蒸着膜の膜厚を変更する手段としては、蒸着膜の体積速度を大きくすること、すなわち、モノマーガスと酸素ガス量を多くする方法や蒸着する速度を遅くする方法等によって行うことができる。

【0033】次に、上記において、酸化珪素等の金属酸化物の蒸着膜を形成する有機珪素化合物等の蒸着用モノマーガスとしては、例えば、1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン、ヘキサメチルジシロキサン、ビニルトリメチルシラン、メチルトリメチルシラン、ヘキサメチルジシラン、メチルシラン、ジメチルシラン、トリメ

チルシラン、ジエチルシラン、プロピルシラン、フェニルシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、オクタメチルシクロテトラシロキサン、その他等を使用することができる。本発明において、上記のような有機珪素化合物の中でも、1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン、または、ヘキサメチルジシロキサンを原料として使用することが、その取り扱い性、形成された連続膜の特性等から、特に、好ましい原料である。また、上記において、不活性ガスとしては、例えば、アルゴンガス、ヘリウムガス等を使用することができる。

【0034】ところで、本発明において、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シート、太陽電池モジュール等を構成するバリア性裏面保護シートを形成する金属または金属酸化物の蒸着膜として、例えば、物理気相成長法と化学気相成長法の両者を併用して異種の金属または金属酸化物の蒸着膜の2層以上からなる複合膜を形成して使用することもできるものである。而して、上記の異種の金属または金属酸化物の蒸着膜の2層以上からなる複合膜としては、まず、基材フィルムの上に、化学気相成長法により、緻密で、柔軟性に富み、比較的クラックの発生を防止し得る金属酸化物の蒸着膜を設け、次いで、該金属酸化物の蒸着膜の上に、物理気相成長法による金属酸化物の蒸着膜を設けて、2層以上からなる複合膜からなる金属酸化物の蒸着膜を構成することが望ましいものである。勿論、本発明においては、上記とは逆に、基材フィルムの上に、先に、物理気相成長法により、金属酸化物の蒸着膜を設け、次に、化学気相成長法により、緻密で、柔軟性に富み、比較的クラックの発生を防止し得る金属酸化物の蒸着膜を設けて、2層以上からなる複合膜からなる金属酸化物の蒸着膜を構成することもできるものである。

【0035】次に、本発明において、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シート、太陽電池モジュール等を構成する耐候性樹脂層について説明すると、かかる耐候性樹脂層としては、太陽電池モジュールの裏面層を構成し、強度に優れ、かつ、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降電性、耐薬品性、防湿性、防汚性、光反射性、光拡散性、意匠性、その他等の諸特性に優れ、その長期間の使用に対し性能劣化等を最小限に抑え、極めて耐久性に富み、その保護能力性に優れ、かつ、より低コストで安全な樹脂層であることが望ましいものである。特に、本発明において、耐候性樹脂層としては、表面保護シートから透過し、更に、太陽電池素子を透過して裏面側に当たった太陽光を光反射あるいは光拡散させて再利用するために光反射性、光拡散性等を有し、更に、意匠性等に優れている樹脂層であることが望ましいものである。

【0036】而して、本発明において、上記の本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シート、太陽電池モジュール等を構成する耐候性樹脂層としては、まず、強度等に優れた樹脂の1種ないし2種以上を主成分とし、これに、必要ならば、可塑剤、光安定剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤、架橋剤、硬化剤、充填剤、滑剤、強化繊維、補強剤、難燃剤、耐炎剤、発泡剤、防カビ剤、染料・顔料等の着色剤、その他等の添加剤の1種ないし2種以上を任意に添加し、要すれば、溶剤、希釈剤等を添加し、十分に混練して樹脂組成物を調製する。而して、本発明においては、上記で調製した樹脂組成物を使用し、例えば、押出機、Tダイ押出機、キャスト成形機、インフレーション成形機、その他等を使用し、押出法、Tダイ押出法、キャスト成形法、インフレーション法、その他等のフィルムないしシートの成形法により、樹脂のフィルムないしシートを製造し、更に、要すれば、例えば、テンター方式、あるいは、チューブラー方式等を利用して1軸ないし2軸方向に延伸して、強度に優れ、所謂、腰を有する樹脂のフィルムないしシートを製造する。次いで、本発明においては、上記で製造した樹脂のフィルムないしシートを使用し、これを、前述のバリア性裏面保護シートの金属または金属酸化物の蒸着膜側の面に、例えば、ラミネート用接着剤層等を介して、ドライラミネート積層法等を用いて積層することにより、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シート、太陽電池モジュール等を構成する耐候性樹脂層を設けることができるものである。

【0037】あるいは、本発明においては、上記で調製した樹脂組成物を使用し、これを押出機等を使用して溶融押出積層法等を用いて、前述のバリア性裏面保護シートの金属または金属酸化物の蒸着膜側の面に、例えば、アンカーコート剤等によるアンカーコート層等を介して、溶融押出樹脂層を形成することにより、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シート、太陽電池モジュール等を構成する耐候性樹脂層を設けることができるものである。更に、本発明においては、上記で調製した樹脂組成物を使用し、これを、例えば、ロールコート、グラビアロールコート、キスコート、その他等のコーティング法でコーティングし、前述のバリア性裏面保護シートの金属または金属酸化物の蒸着膜側の面に、上記の樹脂組成物による樹脂コーティング膜を形成して、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シート、太陽電池モジュール等を構成する耐候性樹脂層を設けることができるものである。なお、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シート、太陽電池モジュール等を構成する耐候性樹脂層の厚さとしては、50～200 $\mu$ m位、より好ましくは、50～100 $\mu$ m位が望ましいものである。

【0038】上記において、強度等に優れた樹脂としては、例えば、機械的、化学的、あるいは、物理的強度に

優れ、かつ、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降電性、耐薬品性、防湿性、防汚性、光反射性、光拡散性、意匠性、その他等の諸特性に優れ、その長期間の使用に対し性能劣化等を最小限に抑え、極めて耐久性に富み、その保護能力性に優れ、かつ、フレキシブル性や機械的特性、化学的特性等から軽く、かつ、加工性等に優れ、そのハンドリングし易い等の利点を有し、更に、より低コストで安全性に富む樹脂の1種ないし2種以上を使用することができる。具体的には、上記の樹脂としては、例えば、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、アクリロニトリル-スチレン共重合体(AS樹脂)、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体(ABS樹脂)、ポリ塩化ビニル系樹脂、フッ素系樹脂、ポリ(メタ)アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエチレンテレフタレートまたはポリエチレンナフタレート等のポリエステル系樹脂、各種のナイロン等のポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリアリアルファレート系樹脂、シリコン系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリフェニレンスルフィド系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリウレタン系樹脂、アセタール系樹脂、セルロース系樹脂、その他等の各種の樹脂を使用することができる。本発明においては、上記の樹脂の中でも、フッ素系樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂、または、ポリエステル系樹脂を使用することが好ましいものである。

【0039】次にまた、上記のドライラミネート積層法において、ラミネート用接着剤層を構成する接着剤としては、例えば、ポリ酢酸ビニル系接着剤、アクリル酸のエチル、ブチル、2-エチルヘキシルエステル等のホモポリマー、あるいは、これらとメタクリル酸メチル、アクリロニトリル、スチレン等との共重合体等からなるポリアクリル酸エステル系接着剤、シアノアクリレート系接着剤、エチレンと酢酸ビニル、アクリル酸エチル、アクリル酸、メタクリル酸等のモノマーとの共重合体等からなるエチレン共重合体系接着剤、セルロース系接着剤、ポリエステル系接着剤、ポリアミド系接着剤、ポリイミド系接着剤、尿素樹脂またはメラミン樹脂等からなるアミノ樹脂系接着剤、フェノール樹脂系接着剤、エポキシ系接着剤、ポリウレタン系接着剤、反応型(メタ)アクリル系接着剤、クロロブレンゴム、ニトリルゴム、スチレン-ブタジエンゴム等からなるゴム系接着剤、シリコン系接着剤、アルカリ金属シリケート、低融点ガラス等からなる無機系接着剤、その他等の接着剤を使用することができる。上記の接着剤の組成系は、水性型、溶液型、エマルジョン型、分散型等のいずれの組成物形態でもよく、また、その性状は、フィルム・シート状、粉末状、固形状等のいずれの形態でもよく、更に、接着機構については、化学反応型、溶剤揮発型、熱溶融型、熱圧型等のいずれの形態でもよいものである。而して、

上記の接着剤は、例えば、ロールコート法、グラビアロールコート法、キスコート法、その他等のコート法、あるいは、印刷法等によって施すことができ、そのコーティング量としては、 $0.1 \sim 10 \text{ g/m}^2$ （乾燥状態）位が望ましい。なお、本発明において、樹脂のフィルムないしシートを使用し、ドライラミネートによる積層を行う場合には、その表面に、予め、コロナ放電処理、オゾン処理、あるいは、プラズマ放電処理等の表面改質前処理を任意に施すことができるものである。

【0040】なお、上記の接着剤中には、紫外線劣化等を防止するために、前述の紫外線吸収剤および／または酸化防止剤を添加することができる。上記の紫外線吸収剤としては、前述の太陽光中の有害な紫外線を吸収して、分子内で無害な熱エネルギーへと変換し、高分子中の光劣化開始の活性種が励起されるのを防止するものであり、例えば、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系、サルチレート系、アクリルニトリル系、金属錯塩系、ヒンダードアミン系、超微粒子酸化チタン（粒子径、 $0.01 \sim 0.06 \mu\text{m}$ ）あるいは超微粒子酸化亜鉛（ $0.01 \sim 0.04 \mu\text{m}$ ）等の無機系等の紫外線吸収剤の1種ないしそれ以上を使用することができる。また、上記の酸化防止剤としては、前述の高分子の光劣化あるいは熱劣化等を防止するものであり、例えば、フェノール系、アミン系、硫黄系、燐酸系、その他等の酸化防止剤を使用することができる。更に、上記の紫外線吸収剤あるいは酸化防止剤としては、例えば、ポリマーを構成する主鎖または側鎖に、上記のベンゾフェノン系等の紫外線吸収剤あるいは上記のフェノール系等の酸化防止剤を化学結合させてなるポリマー型の紫外線吸収剤あるいは酸化防止剤等も使用することができる。上記の紫外線吸収剤および／または酸化防止剤の含有量としては、その粒子形状、密度等によって異なるが、約 $0.1 \sim 10$ 重量%位が好ましい。

【0041】また、上記の溶融押出積層法において、より強固な接着強度を得るために、例えば、アンカーコート剤等のアンカーコート剤層を介して、積層することができる。上記のアンカーコート剤としては、例えば、アルキルチタネート等の有機チタン系、イソシアネート系、ポリエチレンイミン系、ポリブタジエン系、その他等の水性ないし油性の各種のアンカーコート剤を使用することができる。上記のアンカーコート剤は、例えば、ロールコート、グラビアロールコート、キスコート、その他等のコーティング法を用いてコーティングすることができ、そのコーティング量としては、 $0.1 \sim 5 \text{ g/m}^2$ （乾燥状態）位が望ましい。

【0042】なお、本発明においては、バリア性裏面保護シートの金属または金属酸化物の蒸着膜側の面と耐候性樹脂膜の面との密接着性を改善するために、それらの一方の面または両面に、更に、例えば、予め、プライマーコート剤層等を任意に形成して、表面処理層とすると

ともできる。上記のプライマーコート剤としては、例えば、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂、フェノール系樹脂、（メタ）アクリル系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂、ポリエチレンアルイハポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂あるいはその共重合体ないし変性樹脂、セルロース系樹脂、その他等をビヒクルの主成分とする樹脂組成物を使用することができる。なお、本発明においては、例えば、ロールコート、グラビアロールコート、キスコート、その他等のコーティング法を用いてコーティングしてプライマーコート剤層を形成することができ、而して、そのコーティング量としては、 $0.1 \sim 5 \text{ g/m}^2$ （乾燥状態）位が望ましい。

【0043】次に、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シート、太陽電池モジュール等を構成する不飽和基含有アクリレート系共重合体を含む硬化性樹脂組成物による耐候性最外層について説明すると、かかる耐候性最外層としては、太陽電池モジュールの最裏面層を構成し、強度に優れ、かつ、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降電性、耐薬品性、防湿性、防汚性、光反射性、光拡散性、意匠性、その他等の諸特性に優れ、その長期間の使用に対し性能劣化等を最小限に抑え、極めて耐久性に富み、その保護能力性に優れ、かつ、より低コストで安全な樹脂層であることが望ましいものである。特に、本発明において、耐候性最外層としては、前述の耐候性樹脂層の面に設け、これにより、水分、酸素等の浸入を防止する防湿性を著しく向上させ、水分、酸素等が侵入し、それらが基材フィルムまたは耐候性樹脂層等に影響し、それらによる基材フィルムまたは耐候性樹脂層の加水分解等の発生を防止し、その防湿性を著しく向上させ、安全な太陽電池モジュールを製造するために設けるものである。更に、本発明において、耐候性最外層としては、表面保護シートから透過し、更に、太陽電池素子を透過して裏面側に当たった太陽光を光反射あるいは光拡散させて再利用するために光反射性、光拡散性等を有し、更に、意匠性等に優れている樹脂層であることが望ましいものである。

【0044】而して、本発明において、耐候性最外層としては、（a）不飽和基含有アクリレート系共重合体の1種ないし2種以上をビヒクルの主成分とし、これに、（b）1分子中に少なくとも2個のケイ素-水素結合を有するオルガノハイドロジエンポリシロキサンを1種ないし2種以上を添加し、更に、（c）白金触媒を添加し、その他、要すれば、例えば、光反射性あるいは光拡散性、更には、意匠性等を付与する染料・顔料等の着色剤の1種ないし2種以上を添加し、更にまた、必要ならば、可塑剤、光安定剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤ならば、可塑剤、光安定剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤、架橋剤、硬化剤、充填剤、滑剤、強化繊維、補強剤、難燃剤、耐炎剤、発泡剤、防カビ剤、その他等



の添加剤の1種ないし2種以上を任意に添加し、溶剤、希釈剤等を用いて、十分に混練して、不飽和基含有アクリレート系共重合体を含む硬化性樹脂組成物を調製する。次に、本発明においては、上記で調製した硬化性樹脂組成物を使用し、これを、前述のバリア性裏面保護シートを構成する基材フィルムまたは耐候性樹脂層のいずれかの面に、望ましくは、耐候性樹脂層の面に、例えば、ロールコート、グラビアロールコート、キスコート、その他等のコーティング法でコーティングし、上記の硬化性樹脂組成物によるコーティング膜を形成して、

本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シート、太陽電池モジュール等を構成する耐候性最外層を設けることができるものである。なお、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シート、太陽電池モジュール等を構成する耐候性最外層の厚さとしては、1～50  $\mu\text{m}$ 位、より好ましくは、2～10  $\mu\text{m}$ 位が望ましいものである。

【0045】上記において、不飽和基含有アクリレート系共重合体としては、具体的には、ビニル基含有脂環式アクリル酸誘導体と、該ビニル基含有脂環式アクリル酸誘導体以外の反応性二重結合を有するモノマーとをラジカル共重合させて製造することができる。而して、上記の不飽和基含有アクリレート系共重合体、および、それを含む硬化性樹脂組成物等としては、特開平11-240920号公報に記載されている不飽和基含有アクリレート系共重合体、および、それを含む硬化性樹脂組成物等を使用することができるものである。また、上記において、着色剤としては、太陽電池モジュールにおいて透過した太陽光を光反射あるいは光拡散させて再利用するために光反射性、光拡散性等を付与し、更に、意匠性等を付与することを目的とし添加するものであり、例えば、白色、黒色、青色、赤色、その他等の各種の無機系ないし有機系の染料、顔料等の着色剤の1種ないし2種以上の混合物を使用することができる。而して、本発明においては、塩基性炭酸鉛、塩基性硫酸鉛、塩基性けい酸鉛、亜鉛華、硫化亜鉛、リトボン、三酸化アンチモン、アナタス形酸化チタン、ルチル形酸化チタン、その他等の白色顔料、あるいは、カーボンブラック、その他等の黒色顔料の1種ないし2種以上を使用することが特に好ましいものである。その使用量としては、樹脂に対し、0.1重量%～30重量%位、好ましくは、0.5重量%～10重量%位添加して使用することが望ましいものである。

【0046】次に、本発明において、基材フィルムの一方の面に、金属または金属酸化物の蒸着膜を設けたバリア性裏面保護シートを使用し、少なくともその2層以上を重ねた積層体を製造する方法としては、例えば、基材フィルムの一方の面に、金属または金属酸化物の蒸着膜を設けたバリア性裏面保護シートを使用し、ラミネート用接着剤層を介して、少なくともその2層以上を重ねるドライラミネート積層法、あるいは、基材フィルム

の一方の面に、金属または金属酸化物の蒸着膜を設けたバリア性裏面保護シートを使用し、溶融押出樹脂層を介して、少なくともその2層以上を重ねる溶融押出積層法等によって行うことができる。上記において、ドライラミネート積層法におけるラミネート用接着剤層としては、前述のラミネート用接着剤を同様に使用して形成することができる。また、上記において、溶融押出樹脂積層法における溶融押出樹脂層としては、例えば、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、酸変性ポリエチレン系樹脂、酸変性ポリプロピレン系樹脂、エチレン-アクリル酸またはメタクリル酸共重合体、サーリン系樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル系樹脂、エチレン-アクリル酸エステルまたはメタクリル酸エステル共重合体、ポリスチレン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、その他等の熱可塑性樹脂の1種ないし2種以上を使用して形成することができる。なお、上記の溶融押出積層法において、より強固な接着強度を得るために、前述と同様に、例えば、アンカーコート剤等のアンカーコート剤層を介して、積層することができる。

【0047】次に、本発明において、本発明にかかる太陽電池モジュールを構成する太陽電池モジュール用表面保護シートとしては、太陽光の透過性、電気絶縁性等を有し、かつ、機械的あるいは化学的ないし物理的強度に優れ、具体的には、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降雹性、耐薬品性、その他等の諸堅牢性に優れ、特に、耐候性に優れていると共に水分、酸素等の侵入を防止する防湿性に優れ、また、表面硬度が高く、かつ、表面の汚れ、ゴミ等の蓄積を防止する防汚性に優れ、極めて耐久性に富み、その保護能力性が高いこと等の特性を有することが望ましいものである。

【0048】本発明において、上記のような太陽電池モジュール用表面保護シートとしては、具体的には、例えば、ガラス板等は勿論のこと、例えば、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂、フッ素系樹脂、ポリスチレン系樹脂、アクリロニトリル-スチレン共重合体(AS樹脂)、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体(ABS樹脂)、ポリ塩化ビニル系樹脂、フッ素系樹脂、ポリ(メタ)アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル系樹脂、各種のナイロン等のポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリアールフタレート系樹脂、シリコン系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリフェニレンスルフィド系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリウレタン系樹脂、アセタール系樹脂、セルロース系樹脂、その他等の各種の樹脂のフィルムないしシートを使用することができる。本発明においては、上記の樹脂のフィルムないしシートの中でも、特に、フッ素系樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリ(メタ)アクリル系樹脂



脂、または、ポリエステル系樹脂のフィルムないしシートを使用することが好ましいものである。また、本発明においては、上記の樹脂のフィルムないしシートには、その一方の面に、前述の物理気相成長法あるいは化学気相成長法等を用いて、前述と同様にして、例えば、酸化珪素、酸化アルミニウム等の無機酸化物の蒸着膜を形成し、その防湿性等を向上させた樹脂のフィルムないしシート等も使用することができるものである。

【0049】本発明において、上記の各種の樹脂のフィルムないしシートとしては、例えば、上記の各種の樹脂の1種ないしそれ以上を使用し、押し出し法、キャスト成形法、Tダイ法、切削法、インフレーション法、その他等の製膜化法を用いて、上記の各種の樹脂を単独で製膜化する方法、あるいは、2種以上の各種の樹脂を使用して多層共押し出し製膜化する方法、更には、2種以上の樹脂を使用し、製膜化する前に混合して製膜化する方法等により、各種の樹脂のフィルムないしシートを製造し、更に、要すれば、例えば、テンター方式、あるいは、チューブラー方式等を利用して1軸ないし2軸方向に延伸してなる各種の樹脂のフィルムないしシートを使用することができる。本発明において、各種の樹脂のフィルムないしシートの膜厚としては、6~300 $\mu\text{m}$ 位、より好ましくは、9~150 $\mu\text{m}$ 位が望ましい。また、本発明において、各種の樹脂のフィルムないしシートとしては、可視光透過率が、90%以上、好ましくは、95%以上であって、入射する太陽光を全て透過する性質を有することが望ましいものである。

【0050】また、本発明においては、前述の基材フィルムと同様に、上記の各種の樹脂の1種ないしそれ以上を使用し、その製膜化に際して、例えば、フィルムの加工性、耐熱性、耐候性、機械的性質、寸法安定性、酸化性、滑り性、離形性、難燃性、抗カビ性、電気的特性、強度、その他等を改良、改質する目的で、種々のプラスチック配合剤や添加剤等を添加することができ、その添加量としては、極く微量から数十%まで、その目的に応じて、任意に添加することができる。上記において、一般的な添加剤としては、例えば、滑剤、架橋剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、充填剤、強化繊維、補強剤、帯電防止剤、難燃剤、耐炎剤、発泡剤、防カビ剤、顔料、その他等を使用することができ、更に、改質用樹脂等も使用することができる。

【0051】而して、本発明においては、上記の添加剤の中でも、特に、耐候性、耐突き刺し性等を向上させるために、紫外線吸収剤、酸化防止剤、あるいは、強化繊維の1種ないし2種以上を練れ込み加工してなる各種の樹脂のフィルムないしシートを使用することが好ましいものである。上記の紫外線吸収剤としては、前述と同様に、無機系ないし有機系等の紫外線吸収剤の1種ないしそれ以上を使用することができ、また、上記の酸化防止剤としては、例えば、フェノール系、アミン系、硫黄

系、磷酸系、その他等の酸化防止剤を使用することができ、更に、上記の紫外線吸収剤あるいは酸化防止剤としては、ポリマー型の紫外線吸収剤あるいは酸化防止剤、その他等も使用することができる。また、上記の強化繊維としては、前述の基材フィルムと同様に、各種の長ないし短繊維状物、または、織布ないし不織布状物、その他等を使用することができる。なお、上記の紫外線吸収剤、酸化防止剤、強化繊維等の含有量としては、前述と同様に、約0.1~10重量%位が好ましい。

【0052】次に、本発明において、本発明にかかる太陽電池モジュールを構成する太陽電池素子の表面側と裏面側の両面に積層する充填剤層について説明すると、かかる充填剤層としては、太陽電池素子の表面側に積層する充填剤層としては、太陽光が入射し、これが透過する透明性を有することが必要であり、また、表面保護シートとの接着性を有することも必要であり、更に、光起電力素子としての太陽電池素子の表面の平滑性を保持する機能を果たすために熱可塑性を有すること、更に、光起電力素子としての太陽電池素子の保護ということから、耐スクラッチ性、衝撃吸収性等に優れていることが必要である。他方、太陽電池素子の裏面側に積層する充填剤層としては、上記の太陽電池素子の表面側に積層する充填剤層と同様に、裏面保護シートとの接着性を有することも必要であり、更に、光起電力素子としての太陽電池素子の裏面の平滑性を保持する機能を果たすために熱可塑性を有すること、更に、光起電力素子としての太陽電池素子の保護ということから、耐スクラッチ性、衝撃吸収性等に優れていることが必要である。しかし、太陽電池素子の裏面側に積層する充填剤層としては、上記の太陽電池素子の表面側に積層する充填剤層と異なり、必ずしも、透明性を有することを必要としないものである。而して、本発明において、太陽電池素子の両面に積層する充填剤層としては、ほぼ同じ材料を同様に使用することができるものである。

【0053】具体的には、上記の充填剤層としては、例えば、フッ素系樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体、アイオノマー樹脂、エチレン-アクリル酸、または、メタクリル酸共重合体、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエチレンあるいはポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂をアクリル酸、イタコン酸、マレイン酸、フマル酸等の不飽和カルボン酸で変性した酸変性ポリオレフィン系樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、シリコン系樹脂、エポキシ系樹脂、(メタ)アクリル系樹脂、その他等の樹脂の1種ないし2種以上の混合物を使用することができる。更に、本発明において、上記の充填剤層としては、熱可逆架橋性オレフィン系重合体組成物による樹脂膜からなる充填剤層を使用することができる。上記の熱可逆架橋性オレフィン系重合体組成物としては、具体的には、(a)不飽和カルボン酸無水物と不飽和カルボン酸エステルとによって変性された変性

オレフィン系重合体であって、1分子当たりのカルボン酸無水物基の平均結合数が1個以上で、かつ、該変性オレフィン系重合体中のカルボン酸無水物基数に対するカルボン酸エステル基数の比が0.5~2.0である変性オレフィン系重合体、および、(b)1分子当たりの水酸基の平均結合数が1個以上の水酸基含有重合体からなり、(a)成分のカルボン酸無水物基数に対する(b)成分の水酸基数の比が0.1~5であることを特徴とする熱可逆架橋性樹脂組成物等を使用することができ、更に詳しくは、特開2000-34376号公報に詳述されている熱可逆架橋性樹脂組成物等を使用することができる。なお、本発明においては、上記の充填剤層を構成する樹脂には、耐熱性、耐光性、耐水性等の耐候性を向上させるために、その透明性を損なわない範囲で、例えば、架橋剤、熱酸化防止剤、光安定剤、紫外線吸収剤、光酸化防止剤、その他等の添加剤を任意に添加し、混合することができるものである。而して、本発明においては、上記の充填剤層としては、耐光性、耐熱性、耐水性等の耐候性を考慮すると、フッ素系樹脂、シリコン系樹脂、または、エチレン-酢酸ビニル系樹脂等が望ましい素材である。なお、上記の充填剤層の厚さとしては、200~1000 $\mu\text{m}$ 位、好ましくは、350~600 $\mu\text{m}$ 位が望ましい。

【0054】次に、本発明において、太陽電池モジュールを構成する光起電力素子としての太陽電池素子について説明すると、かかる太陽電池素子としては、従来公知のもの、例えば、単結晶シリコン型太陽電池素子、多結晶シリコン型太陽電池素子等の結晶シリコン太陽電池素子、シングル接合型あるいはタンデム構造型等からなるアモルファスシリコン太陽電池素子、ガリウムヒ素(GaAs)やインジウム燐(InP)等のIII-V族化合物半導体太陽電池素子、カドミウムテルル(CdTe)や銅インジウムセレンナイド(CuInSe<sub>2</sub>)等のII-VI族化合物半導体太陽電池素子、その他等を使用することができる。更に、薄膜多結晶性シリコン太陽電池素子、薄膜微結晶性シリコン太陽電池素子、薄膜結晶シリコン太陽電池素子とアモルファスシリコン太陽電池素子とのハイブリット素子等も使用することができる。而して、本発明において、太陽電池素子は、例えば、ガラス基板、プラスチック基板、金属基板、その他等の基板の上に、pn接合構造等の結晶シリコン、p-i-n接合構造等のアモルファスシリコン、化合物半導体等の起電力部分が形成されて太陽電池素子を構成するものである。

【0055】なお、本発明において、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造する際には、その強度、耐候性、耐スクラッチ性、その他等の諸堅牢性を向上させるために、その他の素材、例えば、低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-プロピレン

共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、アイオノマー樹脂、エチレン-アクリル酸エチル共重合体、エチレン-アクリル酸またはメタクリル酸共重合体、メチルペンテンポリマー、ポリブテン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂、ポリ塩化ビニリデン系樹脂、塩化ビニル-塩化ビニリデン共重合体、ポリ(メタ)アクリル系樹脂、ポリアクリルニトリル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、アクリロニトリル-スチレン共重合体(ABS系樹脂)、アクリロニトリル-ブタジエンスチレン共重合体(ABS系樹脂)、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体のケン化物、フッ素系樹脂、ジエン系樹脂、ポリアセタール系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ニトロセルロース、その他等の公知の樹脂のフィルムないしシートから任意に選択して使用することができる。本発明において、上記のフィルムないしシートは、未延伸、一軸ないし二軸方向に延伸されたもの等のいずれのものでも使用することができる。また、その厚さは、任意であるが、数 $\mu\text{m}$ から300 $\mu\text{m}$ 位の範囲から選択して使用することができる。更に、本発明においては、フィルムないしシートとしては、押し出し成膜、インフレーション成膜、コーティング膜等のいずれの性状の膜でもよい。

【0056】次に、本発明において、上記のような材料を使用して太陽電池モジュールを製造する方法について説明すると、かかる製造法としては、公知の方法、例えば、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、例えば、上記の太陽電池モジュール用表面保護シート、充填剤層、光起電力素子としての太陽電池素子、充填剤層、および、上記の本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを、上記の上記の本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートの基材フィルム側の面と充填剤層の面を対向させて、順次に積層し、更に、必要ならば、各層間に、その他の素材を任意に積層し、次いで、それらを、真空吸引等により一体化して加熱圧着するラミネーション法等の通常の一体化成形法を利用し、上記の各層を一体化成形体として加熱圧着成形して、太陽電池モジュールを製造することができる。上記において、必要ならば、各層間の接着性を高めるために、(メタ)アクリル系樹脂、オレフィン系樹脂、ビニル系樹脂、その他等の樹脂をビヒクルの主成分とする加熱溶融型接着剤、溶剤型接着剤、光硬化型接着剤、その他等を使用することができる。

【0057】また、上記の積層において、各積層対向面には、密接着性を向上させるために、必要に応じて、例えば、コロナ放電処理、オゾン処理、酸素ガス若しくは窒素ガス等を用いた低温プラズマ処理、グロー放電処理、化学薬品等を用いて処理する酸化処理、その他等の前処理を任意に施すことができる。更に、上記の積層においては、各積層対向面に、予め、プライマーコート剤

層、アンダーコート剤層、接着剤層、あるいは、アンカーコート剤層等を任意に形成して、表面前処理を行うこともできる。上記の前処理のコート剤層としては、例えば、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂、フェノール系樹脂、(メタ)アクリル系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂、ポリエチレンアルイハポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂あるいはその共重合体ないし変性樹脂、セルロース系樹脂、その他等をビヒクルの主成分とする樹脂組成物を使用することができる。また、上記において、コート剤層の形成法としては、例えば、溶剤型、水性型、あるいは、エマルジョン型等のコート剤を使用し、ロールコート法、グラビアロールコート法、キスコート法、その他等のコート法を用いてコートすることができる。

【0058】更にまた、本発明においては、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートについては、その太陽電池モジュール用裏面保護シートの基材フィルム側の面に、上記の充填剤層を積層して、予め、太陽電池モジュール用裏面保護シートと充填剤層とが積層した積層体を製造し、しかる後、上記の積層体を構成する充填剤層の面に、光起電力素子としての太陽電池素子、充填剤層、太陽電池モジュール用表面保護シートを順次に積層して、更に、必要ならば、その他の素材を任意に積層し、次いで、それらを真空吸引等により一体化して加熱圧着するラミネーション法等の通常の成形法を利用し、上記の各層を一体成形体として加熱圧着成形して、太陽電池モジュールを製造することができる。

【0059】上記で製造する本発明にかかる太陽電池モジュールは、強度に優れ、かつ、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降電性、その他等の諸特性に優れ、極めて耐久性に富むものであり、更に、それを安定的に、低コストで製造することができるものである。而して、本発明にかかる太陽電池モジュールは、種々の用途に適し、例えば、結晶シリコン太陽電池素子及びアモルファス太陽電池共に、広く一般に公知である地上用として用いられる住宅の屋根据え置き型の太陽電池や、住宅の屋根埋め込み型の屋根材タイプの太陽電池に用いられる。また、アモルファス太陽電池に関しては、民生用として腕時計や電卓等にも使用することができ、極めて有用なものである。

【0060】

【実施例】以下に本発明について実施例を挙げて更に具体的に本発明を説明する。

#### 実施例1

(1)．太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造

(イ)．テトラフロロエチレンとエチレンとのコポリマー(ETFE)からなる厚さ50 $\mu$ mのフッ素系樹脂シートを使用し、これをプラズマ化学気相成長装置の送り出しロールに装着し、次いで、上記のフッ素系樹脂シートのコロナ処理面に、下記の条件で厚さ800Åの酸化

珪素の蒸着膜を形成した。

(蒸着条件)

反応ガス混合比：ヘキサメチルジシロキサン：酸素ガス：ヘリウム＝1：10：10(単位：slm)

真空チャンバー内の真空度：5.0 $\times 10^{-6}$ mba r

蒸着チャンバー内の真空度：6.0 $\times 10^{-7}$ mba r

冷却・電極ドラム供給電力：20kW

フィルムの搬送速度：80m/分

次に、上記で膜厚800Åの酸化珪素の蒸着膜を形成した直後に、その酸化珪素の蒸着膜面に、グロー放電プラズマ発生装置を使用し、プラズマ出力、1500W、酸素ガス(O<sub>2</sub>)：アルゴンガス(Ar)＝19：1からなる混合ガスを使用し、混合ガス圧6 $\times 10^{-3}$ Torr、処理速度420m/minで酸素/アルゴン混合ガスによるプラズマ処理を行ってプラズマ処理面を形成して、バリア性裏面保護シートを製造した。

(ロ)．次に、上記で製造したバリア性裏面保護シートの酸化珪素の蒸着膜のプラズマ処理の面に、ポリウレタン系樹脂の初期縮合物に、エポキシ系のシランカップリング剤(8.0重量%)とブロッキング防止剤(1.0重量%)を添加し、十分に混練してなるプライマー樹脂組成物を使用し、これをグラビアロールコート法により、膜厚0.5g/m<sup>2</sup>(乾燥状態)になるようにコーティングしてプライマー層を形成した。更に、上記で形成したプライマー層の面に、紫外線吸収剤として、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤(2.0重量%)を含有する2液硬化型のウレタン系ラミネート用接着剤を使用し、これを、上記と同様に、グラビアロールコート法により、膜厚5.0g/m<sup>2</sup>(乾燥状態)になるようにコーティングしてラミネート用接着剤層を形成した。

(ハ)．他方、熱可塑性ポリエチレンテレフタレート樹脂に、紫外線吸収剤としての超微粒子酸化チタン(粒子径、0.01～0.06 $\mu$ m、3重量%)を添加し、その他、所要の添加剤を添加し、十分に混練してポリエステル系樹脂組成物を調製した。次に、上記で調製したポリエステル系樹脂組成物を使用し、これらをTダイ押出機を使用して溶融押出成形して、厚さ50 $\mu$ mのポリエステル系樹脂フィルムを製造し、次いで、そのポリエステル系樹脂フィルム的一方の面に、常法に従って、コロナ放電処理を施してコロナ処理面を形成した。次に、上記の(ロ)で形成したラミネート用接着剤層面に、同じく、上記の(ハ)で形成したポリエステル系樹脂フィルムのコロナ処理面を対向させ、その両者をドライラミネート積層して、耐候性樹脂層を形成した。

(ニ)．更に、ビニルシクロヘキセンモノエポキシド

(ダイセル化学工業株式会社製「セロキサイド200

0」、分子量124)180重量部とアクリル酸100

重量部とからビニル基含有脂環式アクリル酸誘導体を製

造した。次に、上記のビニル基含有脂環式アクリル酸誘

導体20重量部、アクリル酸2-エチルヘキシル15重

量部、メチルメタクリレート55重量部およびスチレン10重量部を共重合させて不飽和基含有アクリレート系共重合体を製造した。更に、上記の不飽和基含有アクリレート系共重合体80重量部とオルガノハイドロジェンポリシロキサン15重量部と白金触媒微量と白色化剤としての酸化チタン5重量部を含む硬化性樹脂組成物を調製し、これを、前述の(ハ)で形成した耐候性樹脂層の他方のコロナ処理面上に、グラビアロールコート法でコーティングして、膜厚7 $\mu\text{m}$ (乾燥状態)からなる耐候性最外層を形成して、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造した。

## (2)．太陽電池モジュールの製造

次に、上記で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、厚さ3mmのガラス板、厚さ400 $\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu\text{m}$ の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを、その太陽電池モジュール用裏面保護シートのフッ素系樹脂シート(コロナ処理面)の面を、充填剤層としてのエチレン-酢酸ビニル共重合体シートの面に対向させ、更に、上記の太陽電池素子面を上に向けて、かつ、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

## 【0061】実施例2

### (1)．太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造

(イ)．上記の実施例1で製造したバリア性裏面保護シート2枚を用意し、まず、一方のバリア性裏面保護シートの酸化珪素の蒸着膜のプラズマ処理の面に、上記の実施例1と全く同様にして、プライマー層を形成し、更に、ラミネート用接着剤層を形成した。次に、上記で形成したラミネート用接着剤層の面に、上記の他方のバリア性裏面保護シートのフッ素系樹脂シート(コロナ処理面)の面を対向させ、その両者をドライラミネート積層して、バリア性裏面保護シートの2層を重ねた積層材を製造した。更に、上記で製造した積層材の酸化珪素の蒸着膜のプラズマ処理の面に、上記の実施例1と全く同様にして、プライマー層を形成し、更に、ラミネート用接着剤層を形成した。次に、上記の実施例1で製造したポリエステル系樹脂フィルムを同様に使用し、上記で形成したラミネート用接着剤層面に、上記のポリエステル系樹脂フィルムのコロナ処理面を対向させ、その両者をドライラミネート積層して、耐候性樹脂層を形成した。

### (ロ)．他方、ビニルシクロヘキセンモノエボキシド

(ダイセル化学工業株式会社製「セロキサイド2000」、分子量124)241重量部とアクリル酸100重量部とからビニル基含有脂環式アクリル酸誘導体を製造した。次に、上記のビニル基含有脂環式アクリル酸誘導体25重量部、アクリル酸2-エチルヘキシル10重

量部、メチルメタクリレート45重量部およびスチレン20重量部を共重合させて不飽和基含有アクリレート系共重合体を製造した。更に、上記の不飽和基含有アクリレート系共重合体80重量部とオルガノハイドロジェンポリシロキサン19重量部と白金触媒微量と白色化剤としての酸化チタン5重量部を含む硬化性樹脂組成物を調製し、これを、前述の(イ)で形成した耐候性樹脂層の他方のコロナ処理面上に、グラビアロールコート法でコーティングして、膜厚7 $\mu\text{m}$ (乾燥状態)からなる耐候性最外層を形成して、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造した。

## (2)．太陽電池モジュールの製造

次に、上記で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、その一方の面に酸化珪素の蒸着膜を形成した厚さ50 $\mu\text{m}$ のポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF、酸化珪素の蒸着膜が内面側、以下同じ)、厚さ400 $\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu\text{m}$ の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを、その太陽電池モジュール用裏面保護シートのフッ素系樹脂シート(コロナ処理面)の面を、充填剤層としてのエチレン-酢酸ビニル共重合体シートの面に対向させ、更に、上記の太陽電池素子面を上に向けて、かつ、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

## 【0062】実施例3

### (1)．太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造

(イ)．厚さ200 $\mu\text{m}$ のポリジシクロペンタジエン系樹脂からなる環状ポリオレフィン系樹脂シートを使用し、これをプラズマ化学気相成長装置の送り出しロールに装着し、次いで、上記の環状ポリオレフィン系樹脂シートのコロナ処理面に、下記の条件で厚さ800 $\text{\AA}$ の酸化珪素の蒸着膜を形成した。

#### (蒸着条件)

反応ガス混合比：ヘキサメチルジシロキサン：酸素ガス：ヘリウム=1：10：10(単位：slm)

真空チャンバー内の真空度：5.0 $\times 10^{-6}$ mba r

蒸着チャンバー内の真空度：6.0 $\times 10^{-2}$ mba r

冷却・電極ドラム供給電力：20kW

フィルムの搬送速度：80m/分

次に、上記で膜厚800 $\text{\AA}$ の酸化珪素の蒸着膜を形成した直後に、その酸化珪素の蒸着膜面に、上記の実施例1と同様にして、プラズマ処理を行ってプラズマ処理面を形成して、バリア性裏面保護シートを製造した。

(ロ)．次に、上記で形成したバリア性裏面保護シートの酸化珪素の蒸着膜のプラズマ処理の面に、2液硬化型のポリウレタン系樹脂の初期縮合物に、エボキシ系のシ

ランカップリング剤(8.0重量%)とブロッキング防止剤(1.0重量%)を添加し、十分に混練してなるプライマー樹脂組成物を使用し、これをグラビアロールコート法により、膜厚 $0.5\text{ g/m}^2$ (乾燥状態)になるようにコーティングしてプライマー層を形成した。更に、上記で形成したプライマー層の面に、2液硬化型のウレタン系アンカーコート剤を使用し、これを、上記と同様に、グラビアロールコート法により、膜厚 $0.1\text{ g/m}^2$ (乾燥状態)になるようにコーティングしてアンカーコート剤層を形成した。

(ハ)、他方、ポリジシクロペンタジエン樹脂に、紫外線吸収剤としての超微粒子酸化チタン(粒子径、 $0.01\sim 0.06\mu\text{m}$ 、3重量%)を添加し、その他、所要の添加剤を添加し、十分に混練して環状ポリオレフィン系樹脂組成物を調製した。次に、上記で調製した環状ポリオレフィン系樹脂組成物を使用し、これらを、上記の(ロ)で形成したアンカーコート材層の面に、Tダイ押出機を使用して溶融押出して、厚さ $50\mu\text{m}$ の押出樹脂層を溶融押出積層して、耐候性樹脂層を形成した。

(ニ)、更に、ビニルシクロヘキセンモノエポキシド(ダイセル化学工業株式会社製「セロキサイド2000」、分子量124)180重量部とアクリル酸100重量部とからビニル基含有脂環式アクリル酸誘導体を製造した。次に、上記のビニル基含有脂環式アクリル酸誘導体8重量部、アクリル酸2-エチルヘキシル25重量部、メチルメタクリレート45重量部、ブチルメタクリレート12重量部およびスチレン10重量部を共重合させて不飽和基含有アクリレート系共重合体を製造した。更に、上記の不飽和基含有アクリレート系共重合体80重量部とオルガノハイドロジェンポリシロキサン18重量部と白金触媒微量と白色化剤としての酸化チタン5重量部を含む硬化性樹脂組成物を調製し、これを、前述の(ハ)で形成した耐候性樹脂層の他方のコロナ処理面上に、グラビアロールコート法でコーティングして、膜厚 $7\mu\text{m}$ (乾燥状態)からなる耐候性最外層を形成して、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造した。

## (2)、太陽電池モジュールの製造

次に、上記で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、厚さ3mmのガラス板、厚さ $400\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ $38\mu\text{m}$ の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ $400\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを、その太陽電池モジュール用裏面保護シートの環状ポリオレフィン系樹脂シートの面を、充填剤層としてのエチレン-酢酸ビニル共重合体シートの面に対向させ、更に、上記の太陽電池素子面を上に向けて、かつ、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、

本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

## 【0063】実施例4

(1)、太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造  
上記の実施例3で製造したバリア性裏面保護シート2枚を用意し、まず、一方のバリア性裏面保護シートの酸化珪素の蒸着膜のプラズマ処理の面に、上記の実施例1と全く同様にして、プライマー層を形成し、更に、ラミネート用接着剤層を形成した。次に、上記で形成したラミネート用接着剤層の面に、上記の他方のバリア性裏面保護シートの環状ポリオレフィン系樹脂シートのコロナ処理の面を対向させ、その両者をドライラミネート積層して、バリア性裏面保護シートの2層を重ねた積層材を製造した。更に、上記で製造した積層材の酸化珪素の蒸着膜のプラズマ処理の面に、上記の実施例3と全く同様にして、プライマー層を形成し、更に、アンカーコート剤層を形成した。次に、上記の実施例3で調製した環状ポリオレフィン系樹脂組成物を同様に使用し、これらを、上記で形成したアンカーコート剤層の面に、Tダイ押出機を使用して溶融押出して、厚さ $50\mu\text{m}$ の押出樹脂層を溶融押出積層して、耐候性樹脂層を形成した。更に、上記の耐候性樹脂層の他方のコロナ処理面上に、上記の実施例3と同様にして、膜厚 $7\mu\text{m}$ (乾燥状態)からなる耐候性最外層を形成して、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造した。

## (2)、太陽電池モジュールの製造

次に、上記で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、その一方の面に酸化珪素の蒸着膜を形成した厚さ $50\mu\text{m}$ のポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)、厚さ $400\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ $38\mu\text{m}$ の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ $400\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを、その太陽電池モジュール用裏面保護シートの環状ポリオレフィン系樹脂シートのコロナ処理の面を、充填剤層としてのエチレン-酢酸ビニル共重合体シートの面に対向させ、更に、上記の太陽電池素子面を上に向けて、かつ、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

## 【0064】実施例5

### (1)、太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造

(イ)、厚さ $200\mu\text{m}$ のポリジシクロペンタジエン系樹脂からなる環状ポリオレフィン系樹脂シートを使用し、これをこれを巻き取り式真空蒸着装置の送り出しロールに装着し、次いで、これをコーティングドラムの上に繰り出して、下記の条件で、アルミニウムを蒸着源に用い、酸素ガスを供給しながら、エレクトロンビーム(EB)加熱方式による反応真空蒸着法により、上記の環状ポリオレフィン系樹脂シートのコロナ処理面に、膜



厚800Åの酸化アルミニウムの蒸着膜を形成した。

(蒸着条件)

蒸着源：アルミニウム

真空チャンバー内の真空度： $7.5 \times 10^{-6}$  mbar

蒸着チャンバー内の真空度： $2.1 \times 10^{-6}$  mbar

EB出力：40KW

フィルム搬送速度：600m/分

次に、上記で膜厚800Åの酸化アルミニウムの蒸着膜を形成した直後に、その酸化アルミニウムの蒸着膜面に、上記の実施例1と同様にして、プラズマ処理を行ってプラズマ処理面を形成して、バリア性裏面保護シートを製造した。

(ロ)．次に、上記で製造したバリア性裏面保護シートの酸化アルミニウムの蒸着膜のプラズマ処理面の面に、ポリウレタン系樹脂の初期縮合物に、エポキシ系のシランカップリング剤(8.0重量%)とブロッキング防止剤(1.0重量%)を添加し、十分に混練してなるプライマー樹脂組成物を使用し、これをグラビアロールコート法により、膜厚 $0.5 \text{ g/m}^2$ (乾燥状態)になるようにコーティングしてプライマー層を形成した。更に、上記で形成したプライマー層の面に、紫外線吸収剤として、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤(2.0重量%)を含有する2液硬化型のウレタン系ラミネート用接着剤を使用し、これを、上記と同様に、グラビアロールコート法により、膜厚 $5.0 \text{ g/m}^2$ (乾燥状態)になるようにコーティングしてラミネート用接着剤層を形成した。

(ハ)．他方、熱可塑性ポリエチレンテレフタレート樹脂に、紫外線吸収剤としての超微粒子酸化チタン(粒子径、 $0.01 \sim 0.06 \mu\text{m}$ 、3重量%)を添加し、その他、所要の添加剤を添加し、十分に混練してポリエステル系樹脂組成物を調製した。次に、上記で調製したポリエステル系樹脂組成物を使用し、これらをTダイ押出機を使用して溶融押出成形して、厚さ $50 \mu\text{m}$ のポリエステル系樹脂フィルムを製造し、次いで、そのポリエステル系樹脂フィルムの一方の面に、常法に従って、コロナ放電処理を施してコロナ処理面を形成した。次に、上記の(ロ)で形成したラミネート用接着剤層面に、同じく、上記の(ハ)で形成したポリエステル系樹脂フィルムのコロナ処理面を対向させ、その両者をドライラミネート積層して、耐候性樹脂層を形成した。

(ニ)．更に、上記の耐候性樹脂層の他方のコロナ処理面上に、上記の実施例1と同様にして、膜厚 $7 \mu\text{m}$ (乾燥状態)からなる耐候性最外層を形成して、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造した。

(2)．太陽電池モジュールの製造

次に、上記で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、厚さ3mmのガラス板、厚さ $400 \mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ $38 \mu\text{m}$ の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィル

ム、厚さ $400 \mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを、その太陽電池モジュール用裏面保護シートの環状ポリオレフィン系樹脂シートのコロナ処理の面を、充填剤層としてのエチレン-酢酸ビニル共重合体シートの面に対向させ、更に、上記の太陽電池素子面を上に向けて、かつ、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

【0065】実施例6

(1)．太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造  
上記の実施例5で製造したバリア性裏面保護シート2枚を用意し、まず、一方のバリア性裏面保護シートの酸化アルミニウムの蒸着膜のプラズマ処理の面に、上記の実施例5と全く同様にして、プライマー層を形成し、更に、ラミネート用接着剤層を形成した。次に、上記で形成したラミネート用接着剤層の面に、上記の他方のバリア性裏面保護シートの環状ポリオレフィン系樹脂シートのコロナ処理面の面を対向させ、その両者をドライラミネート積層して、バリア性裏面保護シートの2層を重ねた積層材を製造した。更に、上記で製造した積層材の酸化アルミニウムのプラズマ処理の面に、上記の実施例5と全く同様にして、プライマー層を形成し、更に、ラミネート用接着剤層を形成した。次に、上記の実施例5で製造したポリエステル系樹脂フィルムを同様に使用し、上記で形成したラミネート用接着剤層面に、上記のポリエステル系樹脂フィルムのコロナ処理面を対向させ、その両者をドライラミネート積層して、耐候性樹脂層を形成した。更に、上記の耐候性樹脂層の他方のコロナ処理面上に、上記の実施例2と同様にして、膜厚 $7 \mu\text{m}$ (乾燥状態)からなる耐候性最外層を形成して、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造した。

(2)．太陽電池モジュールの製造

次に、上記で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、その一方の面に酸化珪素の蒸着膜を形成した厚さ $50 \mu\text{m}$ のポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)、厚さ $400 \mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ $38 \mu\text{m}$ の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ $400 \mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートの環状ポリオレフィン系樹脂シートのコロナ処理面の面を、充填剤層としてのエチレン-酢酸ビニル共重合体シートの面に対向させ、更に、上記の太陽電池素子面を上に向けて、かつ、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

【0066】実施例7



(1)、太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造  
(イ)、厚さ50 $\mu$ mのポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)を使用し、これを巻き取り式真空蒸着装置の送り出しロールに装着し、次いで、コーティングドラムの上に繰り出して、下記の条件で、アルミニウムを蒸着源に用い、酸素ガスを供給しながら、エレクトロンビーム(EB)加熱方式による反応真空蒸着法により、上記のポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)のコロナ処理面に、膜厚800Åの酸化アルミニウムの蒸着薄膜を形成した。

(蒸着条件)

蒸着源：アルミニウム

真空チャンバー内の真空度：7.5 $\times 10^{-6}$ mba

蒸着チャンバー内の真空度：2.1 $\times 10^{-6}$ mba

EB出力：40KW

フィルム搬送速度：500m/分

次に、上記で膜厚800Åの酸化アルミニウムの蒸着膜を形成した直後に、その酸化アルミニウムの蒸着膜面に、上記の実施例1と同様にして、プラズマ処理を行ってプラズマ処理面を形成して、バリア性裏面保護シートを製造した。

(ロ)、次に、上記で形成したバリア性裏面保護シートの酸化アルミニウムの蒸着膜のプラズマ処理の面に、2液硬化型のポリウレタン系樹脂の初期縮合物に、エポキシ系のシランカップリング剤(8.0重量%)とブロッキング防止剤(1.0重量%)を添加し、十分に混練してなるプライマー樹脂組成物を使用し、これをグラビアロールコート法により、膜厚0.5g/m<sup>2</sup>(乾燥状態)になるようにコーティングしてプライマー層を形成した。更に、上記で形成したプライマー層の面に、2液硬化型のウレタン系アンカーコート剤を使用し、これを、上記と同様に、グラビアロールコート法により、膜厚0.1g/m<sup>2</sup>(乾燥状態)になるようにコーティングしてアンカーコート剤層を形成した。

(ハ)、他方、ポリジシクロペンタジエン樹脂に、紫外線吸収剤としての超微粒子酸化チタン(粒子径、0.01~0.06 $\mu$ m、3重量%)を添加し、その他、所要の添加剤を添加し、十分に混練して環状ポリオレフィン系樹脂組成物を調製した。次に、上記で調製した環状ポリオレフィン系樹脂組成物を使用し、これらを、上記の(ロ)で形成したアンカーコート剤層の面に、Tダイ押出機を使用して溶融押出して、厚さ50 $\mu$ mの押出樹脂層を溶融押出積層して、耐候性樹脂層を形成した。

(ニ)、更に、上記の耐候性樹脂層の他方のコロナ処理面上に、上記の実施例3と同様にして、膜厚7 $\mu$ m(乾燥状態)からなる耐候性最外層を形成して、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造した。

(2)、太陽電池モジュールの製造

次に、上記で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、厚さ3mmのガラス板、厚さ400 $\mu$ m

のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを、その太陽電池モジュール用裏面保護シートのポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)のコロナ処理面の面を、充填剤層としてのエチレン-酢酸ビニル共重合体シートの面に対向させ、更に、上記の太陽電池素子面を上に向けて、かつ、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

【0067】実施例8

(1)、太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造  
上記の実施例7で製造したバリア性裏面保護シート2枚を用意し、先ず、一方のバリア性裏面保護シートの酸化アルミニウムの蒸着膜のプラズマ処理面の面に、上記の実施例1と全く同様にして、プライマー層を形成し、更に、ラミネート用接着剤層を形成した。次に、上記で形成したラミネート用接着剤層の面に、上記の他方のバリア性裏面保護シートのポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)のコロナ処理面の面を対向させ、その両者をドライラミネート積層して、バリア性裏面保護シートの2層を重ねた積層材を製造した。更に、上記で製造した積層材の酸化アルミニウムの蒸着膜のプラズマ処理面の面に、上記の実施例7と全く同様にして、プライマー層を形成し、更に、アンカーコート剤層を形成した。次に、上記の実施例7で調製した環状ポリオレフィン系樹脂組成物を同様地使用し、これらを、上記で形成したアンカーコート剤層の面に、Tダイ押出機を使用して溶融押出して、厚さ50 $\mu$ mの押出樹脂層を溶融押出積層して、耐候性樹脂層を形成した。更に、上記の耐候性樹脂層の他方のコロナ処理面上に、上記の実施例3と同様にして、膜厚7 $\mu$ m(乾燥状態)からなる耐候性最外層を形成して、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造した。

(2)、太陽電池モジュールの製造

次に、上記で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、その一方の面に酸化珪素の蒸着膜を形成した厚さ200 $\mu$ mのポリジシクロペンタジエン系樹脂からなる環状ポリオレフィン系樹脂シート(酸化珪素の蒸着膜が内面側、以下同じ)、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを、その太陽電池モジュール用裏面保護シートのポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)のコロナ処理面の面を、充填剤層としてのエチレン-酢酸ビニル共重合体シートの

面に対向させ、更に、上記の太陽電池素子面を上に向けて、かつ、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0068】実施例9

(1)．太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造  
上記の実施例2で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用した。

(2)．熱可逆架橋性オレフィン系重合体組成物による充填剤層の製造

##### (a) 成分の調製

エチレン-マレイン酸無水物-アクリル酸エチル三元共重合体（赤外吸収スペクトルにより測定したマレイン酸無水物単位含有量2.5重量%、アクリル酸エチル単位含有量12.5重量%、カルボン酸無水物基数に対するカルボン酸エステル基数の比4.9、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーにより測定した数平均分子量19800、数平均分子量とマレイン酸無水物単位含有量の乗数に基づいて求めた変性オレフィン系重合体1分子当たりのカルボン酸無水物基の平均結合数5.0個、住友化学工業株式会社製、商品名、「ボンダインTX8030」)

##### (b) 成分の調製

水酸基末端ポリブタジエンの水素添加物（水酸基含有量2.0重量%、数平均分子量1000、数平均分子量と水酸基含有量の乗数に基づいて求めた水酸基含有重合体1分子当たりの水酸基の平均結合数1.6個、結晶化度0%、日本曹達株式会社製、商品名、「ニッソーPBGI-1000」)

上記で調製した(a)成分及び(b)成分をそれぞれ(a)成分84.0重量部及び(b)成分16.0重量部の組成割合で用い、二軸混練機（日本製鋼所株式会社製、機種名、「TEX-30」）にて、先ず、(a)成分をシリンダー温度200℃、スクリュウ回転数200rpmにて熔融混練し、混練機途中から(b)成分を投入して両者を熔融混練することにより、オレフィン系重合体組成物を調製した。次いで、上記で得られた組成物を使用し、押出機で押出して厚さ400μmのフィルムを製造した。上記で製造したフィルムを充填剤層として使用した。

#### (3)．太陽電池モジュールの製造

次に、上記で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、厚さ3mmのガラス板、厚さ400μmの上記で製造したフィルムからなる充填剤層、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38μmの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400μmの上記で製造したフィルムからなる充填剤層、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを、その太陽電池モジュール用裏面保護シートのフッ素系樹脂シート（コロナ処理面）の面を、上記

の充填剤層の面に対向させ、更に、上記の太陽電池素子面を上に向けて、かつ、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0069】実施例10

(1)．太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造  
上記の実施例6で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用した。

(2)．熱可逆架橋性オレフィン系重合体組成物による充填剤層の製造

##### (a) 成分の調製

エチレン-マレイン酸無水物-アクリル酸エチル三元共重合体（赤外吸収スペクトルにより測定したマレイン酸無水物単位含有量2.4重量%、アクリル酸エチル単位含有量7.5重量%、カルボン酸無水物基数に対するカルボン酸エステル基数の比3.1、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーにより測定した数平均分子量19300、数平均分子量とマレイン酸無水物単位含有量の乗数に基づいて求めた変性オレフィン系重合体1分子当たりのカルボン酸無水物基の平均結合数4.7個、住友化学工業株式会社製、商品名、「ボンダインLX4110」)

##### (b) 成分の調製

水酸基末端ポリブタジエンの水素添加物（水酸基含有量2.0重量%、数平均分子量1000、数平均分子量と水酸基含有量の乗数に基づいて求めた水酸基含有重合体1分子当たりの水酸基の平均結合数1.6個、結晶化度0%、日本曹達株式会社製、商品名、「ニッソーPBGI-1000」)

上記で調製した(a)成分及び(b)成分をそれぞれ(a)成分85.0重量部及び(b)成分15.0重量部の組成割合で用い、二軸混練機（日本製鋼所株式会社製、機種名、「TEX-30」）にて、先ず、(a)成分をシリンダー温度200℃、スクリュウ回転数200rpmにて熔融混練し、混練機途中から(b)成分を投入して両者を熔融混練することにより、オレフィン系重合体組成物を調製した。次いで、上記で得られた組成物を使用し、押出機で押出して、厚さ400μmのフィルムを製造した。上記で製造したフィルムを充填剤層として使用した。

#### (3)．太陽電池モジュールの製造

次に、上記で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、その一方の面に酸化珪素の蒸着膜を形成した厚さ50μmのポリフッ化ビニル系樹脂シート（PVF）、厚さ400μmの上記で製造したフィルムからなる充填剤層、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38μmの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400μmの上記で製造したフィルムからなる充填剤層、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを、その太陽電池モ

ジュール用裏面保護シートの環状ポリオレフィン系樹脂シートのコロナ処理面の面を、上記の充填剤層の面に対向させ、更に、上記の太陽電池素子面を上に向けて、かつ、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0070】実施例11

(1)．太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造

(イ)．厚さ50 $\mu$ mのポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)を使用し、これを巻き取り式真空蒸着装置の送り出しロールに装着し、次いで、コーティングドラムの上に繰り出して、下記の条件で、アルミニウムを蒸着源に用い、エレクトロンビーム(EB)加熱方式による真空蒸着法により、上記のポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)のコロナ処理面に、膜厚800Åのアルミニウムの蒸着薄膜を形成した。

(蒸着条件)

蒸着源：アルミニウム

真空チャンバー内の真空度：7.5 $\times 10^{-4}$ mba

蒸着チャンバー内の真空度：2.1 $\times 10^{-4}$ mba

EB出力：40KW

フィルム搬送速度：500m/分

次に、上記で膜厚800Åのアルミニウムの蒸着膜を形成した直後に、そのアルミニウムの蒸着膜面に、上記の実施例1と同様にして、プラズマ処理を行ってプラズマ処理面を形成して、バリア性裏面保護シートを製造した。

(ロ)．次に、上記で形成したバリア性裏面保護シートのアルミニウムの蒸着膜のプラズマ処理面の面に、2液硬化型のポリウレタン系樹脂の初期縮合物に、エポキシ系のシランカップリング剤(8.0重量%)とブロッキング防止剤(1.0重量%)を添加し、十分に混練してなるプライマー樹脂組成物を使用し、これをグラビアロールコート法により、膜厚0.5g/m<sup>2</sup>(乾燥状態)になるようにコーティングしてプライマー層を形成した。更に、上記で形成したプライマー層の面に、2液硬化型のウレタン系アンカーコート剤を使用し、これを、上記と同様に、グラビアロールコート法により、膜厚0.1g/m<sup>2</sup>(乾燥状態)になるようにコーティングしてアンカーコート剤層を形成した。

(ハ)．他方、ポリジシクロペンタジエン樹脂に、紫外線吸収剤としての超微粒子酸化チタン(粒子径、0.01~0.06 $\mu$ m、3重量%)を添加し、その他、所要の添加剤を添加し、十分に混練して環状ポリオレフィン系樹脂組成物を調製した。次に、上記で調製した環状ポリオレフィン系樹脂組成物を使用し、これらを、上記の(ロ)で形成したアンカーコート材層の面に、Tダイ押出機を使用して溶融押出して、厚さ50 $\mu$ mの押出樹脂層を溶融押出積層して、耐候性樹脂層を形成した。

(ニ)．更に、上記の耐候性樹脂層の他方のコロナ処理面上に、上記の実施例3と同様にして、膜厚7 $\mu$ m(乾

燥状態)からなる耐候性最外層を形成して、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造した。

(2)．太陽電池モジュールの製造

次に、上記で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、厚さ3mmのガラス板、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを、その太陽電池モジュール用裏面保護シートのポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)の面を、充填剤層としてのエチレン-酢酸ビニル共重合体シートの面に対向させ、更に、上記の太陽電池素子面を上に向けて、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0071】実施例12

(1)．太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造

上記の実施例11で製造したバリア性裏面保護シート2枚を用意し、先ず、一方のバリア性裏面保護シートのアルミニウムの蒸着膜のプラズマ処理面の面に、上記の実施例1と全く同様にして、プライマー層を形成し、更に、ラミネート用接着剤層を形成した。次に、上記で形成したラミネート用接着剤層の面に、上記の他方のバリア性裏面保護シートのポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)のコロナ処理面の面を対向させ、その両者をドライラミネート積層して、バリア性裏面保護シートの2層を重ねた積層材を製造した。更に、上記で製造した積層材のアルミニウムの蒸着膜のプラズマ処理面の面に、上記の実施例11と全く同様にして、プライマー層を形成し、更に、アンカーコート剤層を形成した。次に、上記の実施例11で調製した環状ポリオレフィン系樹脂組成物を同様に使用し、これらを、上記で形成したアンカーコート剤層の面に、Tダイ押出機を使用して溶融押出して、厚さ50 $\mu$ mの押出樹脂層を溶融押出積層して、耐候性樹脂層を形成した。更に、上記の耐候性樹脂層の他方のコロナ処理面上に、上記の実施例3と同様にして、膜厚7 $\mu$ m(乾燥状態)からなる耐候性最外層を形成して、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造した。

(2)．太陽電池モジュールの製造

次に、上記で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、その一方の面に酸化珪素の蒸着膜を形成した厚さ200 $\mu$ mのポリジシクロペンタジエン系樹脂からなる環状ポリオレフィン系樹脂シート、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護

シートを、その太陽電池モジュール用裏面保護シートのポリフッ化ビニル系樹脂シート（PVF）の面を、充填剤層としてのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート（EVA）の面に対向させ、更に、上記の太陽電池素子面を上に向けて、かつ、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

### 【0072】実施例13

（1）．太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造  
まず、上記の実施例1と同様にして、テトラフルオロエチレンとエチレンとのコポリマー（ETFE）からなる厚さ50μmのフッ素系樹脂シートのコロナ処理面に、厚さ800Åの酸化珪素の蒸着膜を形成し、更に、膜厚800Åの酸化珪素の蒸着膜の面に、プラズマ処理面を形成した。次に、上記で形成した酸化珪素の蒸着膜とプラズマ処理面の面に、更に、上記の実施例1と全く同様にして、厚さ800Åの酸化珪素の蒸着膜を形成し、更に、膜厚800Åの酸化珪素の蒸着膜の面に、プラズマ処理面を形成して、2層の酸化珪素の蒸着膜からなる複合膜を有するバリア性裏面保護シートを製造した。次に、上記で製造したバリア性裏面保護シートの酸化珪素の蒸着膜とプラズマ処理面の面に、上記の実施例1と同様にして、プライマー剤層、および、ラミネート用接着剤層を形成し、しかる後、そのラミネート用接着剤層の面に、厚さ50μmのポリエチレンテレフタレートフィルムを、そのコロナ処理面を対向させて、ドライラミネートして、耐候性樹脂層を形成した。更に、上記の耐候性樹脂層の他方のコロナ処理面上に、上記の実施例1と同様にして、膜厚7μm（乾燥状態）からなる耐候性最外層を形成して、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造した。

（2）．熱可逆架橋性オレフィン系重合体組成物による充填剤層の製造

#### （a）成分の調製

エチレン-マレイン酸無水物-アクリル酸エチル三元共重合体（赤外吸収スペクトルにより測定したマレイン酸無水物単位含有量1.5重量%、アクリル酸エチル単位含有量4.2重量%、カルボン酸無水物基数に対するカルボン酸エステル基数の比2.7、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーにより測定した数平均分子量20000、数平均分子量とマレイン酸無水物単位含有量の乗数に基づいて求めた変性オレフィン系重合体1分子当たりのカルボン酸無水物基の平均結合数3.1個、住友化学工業株式会社製、商品名、「ボンダインFX8000」）

#### （b）成分の調製

水酸基末端ポリブタジエンの水素添加物（水酸基含有量2.0重量%、数平均分子量1000、数平均分子量と水酸基含有量の乗数に基づいて求めた水酸基含有重合体1分子当たりの水酸基の平均結合数1.6個、結晶化度

0%、日本曹達株式会社製、商品名、「ニッソーPBGI-1000」）

上記で調製した（a）成分及び（b）成分をそれぞれ

（a）成分85.0重量部及び（b）成分15.0重量部の組成割合で用い、二軸混練機（日本製鋼所株式会社製、機種名、「TEX-30」）にて、先ず、（a）成分をシリンダー温度200℃、スクリュウ回転数200rpmにて熔融混練し、混練機途中から（b）成分を投入して両者を熔融混練することにより、オレフィン系重合体組成物を調製した。次いで、上記で得られた組成物を使用し、押出機を使用し押出成形して、厚さ400μmのフィルムを製造した。上記で製造したフィルムを充填剤層として使用した。

### （3）．太陽電池モジュールの製造

厚さ3mmのガラス板、厚さ400μmの上記で製造したフィルム充填剤層、太陽電池素子を並列に配置した厚さ38μmの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400μmの上記で製造したフィルムからなる充填剤層、および、上記で製造したバリア性裏面保護シートを、上記のバリア性裏面保護シートのフッ素系樹脂シートのコロナ処理の面を内側に向けて、上記の充填剤層の面に対向させ、かつ、上記の太陽電池素子面を上に向け、更に、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

### 【0073】実施例14

#### （1）．太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造

上記の実施例7と同様にして、ポリフッ化ビニル系樹脂シート（PVF）のコロナ処理面に、厚さ800Åの酸化アルミニウムの蒸着膜を形成し、更に、膜厚800Åの酸化アルミニウムの蒸着膜の面に、プラズマ処理面を形成した。次に、上記で形成した酸化アルミニウムの蒸着膜とプラズマ処理面の面に、更に、上記の実施例7と全く同様にして、厚さ800Åの酸化アルミニウムの蒸着膜を形成し、更に、膜厚800Åの酸化アルミニウムの蒸着膜の面に、プラズマ処理面を形成して、2層の酸化アルミニウムの蒸着膜からなる複合膜を有するバリア性裏面保護シートを製造した。次に、上記で製造したバリア性裏面保護シートの酸化アルミニウムの蒸着膜のプラズマ処理面の面に、上記の実施例1と同様にして、プライマー剤層、および、ラミネート用接着剤層を形成し、しかる後、そのラミネート用接着剤層の面に、厚さ50μmのポリエチレンテレフタレートフィルムを、そのコロナ処理面を対向させて、ドライラミネートして、耐候性樹脂層を形成した。更に、上記の耐候性樹脂層の他方のコロナ処理面上に、上記の実施例1と同様にして、膜厚7μm（乾燥状態）からなる耐候性最外層を形成して、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造した。

### （2）．太陽電池モジュールの製造

次に、上記で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、厚さ3mmのガラス板、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを、その太陽電池モジュール用裏面保護シートのポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)のコロナ処理面の面を、充填剤層としてのエチレン-酢酸ビニル共重合体シートの面に対向させ、更に、上記の太陽電池素子面を上に向けて、かつ、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0074】実施例15

##### (1)．太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造

(イ)．厚さ12 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムを使用し、これをプラズマ化学気相成長装置の送り出しロールに装着し、次いで、上記の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムのコロナ処理面に、下記の条件で厚さ800Åの酸化珪素の蒸着膜を形成した。

##### (蒸着条件)

反応ガス混合比：ヘキサメチルジシロキサン：酸素ガス：ヘリウム＝1：10：10（単位：slm）

真空チャンバー内の真空度：5.0 $\times 10^{-6}$ mba

蒸着チャンバー内の真空度：6.0 $\times 10^{-7}$ mba

冷却・電極ドラム供給電力：20kW

フィルムの搬送速度：80m/分

次に、上記で膜厚800Åの酸化珪素の蒸着膜を形成した直後に、その酸化珪素の蒸着膜面に、上記の実施例1と同様にして、プラズマ処理を行ってプラズマ処理面を形成して、バリア性裏面保護シートを製造した。

(ロ)．次に、上記で製造したバリア性裏面保護シートの酸化珪素の蒸着膜のプラズマ処理の面に、ポリウレタン系樹脂の初期縮合物に、エポキシ系のシランカップリング剤（8.0重量%）とブロッキング防止剤（1.0重量%）を添加し、十分に混練してなるプライマー樹脂組成物を使用し、これをグラビアロールコート法により、膜厚0.5g/m<sup>2</sup>（乾燥状態）になるようにコーティングしてプライマー層を形成した。更に、上記で形成したプライマー層の面に、紫外線吸収剤として、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤（2.0重量%）を含有する2液硬化型のウレタン系ラミネート用接着剤を使用し、これを、上記と同様に、グラビアロールコート法により、膜厚5.0g/m<sup>2</sup>（乾燥状態）になるようにコーティングしてラミネート用接着剤層を形成した。

(ハ)．他方、熱可塑性ポリエチレンテレフタレート樹脂に、紫外線吸収剤としての超微粒子酸化チタン（粒子径、0.01～0.06 $\mu$ m、3重量%）を添加し、そ

の他、所要の添加剤を添加し、十分に混練してポリエステル系樹脂組成物を調製した。次に、上記で調製したポリエステル系樹脂組成物を使用し、これらをTダイ押出機を使用して熔融押出成形して、厚さ50 $\mu$ mのポリエステル系樹脂フィルムを製造した。次に、上記の（ロ）で形成したラミネート用接着剤層面に、同じく、上記の（ハ）で形成したポリエステル系樹脂フィルムを対向させ、その両者をドライラミネート積層して、耐候性樹脂層を形成した。

10 (ニ)．更に、上記の耐候性樹脂層の他方のコロナ処理面上に、上記の実施例1と同様にして、膜厚7 $\mu$ m（乾燥状態）からなる耐候性最外層を形成して、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造した。

##### (2)．太陽電池モジュールの製造

次に、上記で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、厚さ3mmのガラス板、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを、その太陽電池モジュール用裏面保護シートの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムのコロナ処理面の面を、充填剤層としてのエチレン-酢酸ビニル共重合体シートの面に対向させ、更に、上記の太陽電池素子面を上に向けて、かつ、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0075】実施例16

##### 30 (1)．太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造

上記の実施例15で製造したバリア性裏面保護シート2枚を用意し、まず、一方のバリア性裏面保護シートの酸化珪素の蒸着膜のプラズマ処理の面に、上記の実施例15と全く同様にして、プライマー層を形成し、更に、ラミネート用接着剤層を形成した。次に、上記で形成したラミネート用接着剤層の面に、上記の他方のバリア性裏面保護シートの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムのコロナ処理面の面を対向させ、その両者をドライラミネート積層して、バリア性裏面保護シートの2層を重層した積層材を製造した。更に、上記で製造した積層材の酸化珪素の蒸着膜のプラズマ処理の面に、上記の実施例15と全く同様にして、プライマー層を形成し、更に、ラミネート用接着剤層を形成した。次に、上記の実施例15で製造したポリエステル系樹脂フィルムを同様に使用し、上記で形成したラミネート用接着剤層面に、上記のポリエステル系樹脂フィルムを対向させ、その両者をドライラミネート積層して、耐候性樹脂層を形成した。更に、上記の耐候性樹脂層の他方のコロナ処理面上に、上記の実施例2と同様にして、膜厚7 $\mu$ m（乾燥状態）からなる耐候性最外層を形成して、本発明にか

かる太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造した。

(2)．太陽電池モジュールの製造

次に、上記で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、その一方の面に酸化珪素の蒸着膜を形成した厚さ50 $\mu$ mのポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを、その太陽電池モジュール用裏面保護シートの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムのコロナ処理面の面を、充填剤層としてのエチレン-酢酸ビニル共重合体シートの面に対向させ、更に、上記の太陽電池素子面を上に向けて、かつ、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

【0076】実施例17

(1)．太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造

(イ)．厚さ12 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムを使用し、これをこれを巻き取り式真空蒸着装置の送り出しロールに装着し、次いで、これをコーティングドラムの上に繰り出して、下記の条件で、アルミニウムを蒸着源に用い、酸素ガスを供給しながら、エレクトロンビーム(EB)加熱方式による反応真空蒸着法により、上記の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムのコロナ処理面に、膜厚800Åの酸化アルミニウムの蒸着膜を形成した。

(蒸着条件)

蒸着源：アルミニウム

真空チャンバー内の真空度：7.5 $\times 10^{-5}$ mba

蒸着チャンバー内の真空度：2.1 $\times 10^{-5}$ mba

EB出力：40KW

フィルム搬送速度：600m/分

次に、上記で膜厚800Åの酸化アルミニウムの蒸着膜を形成した直後に、その酸化アルミニウムの蒸着膜面に、上記の実施例1と同様にして、プラズマ処理を行ってプラズマ処理面を形成して、バリア性裏面保護シートを製造した。

(ロ)．次に、上記で製造したバリア性裏面保護シートの酸化アルミニウムの蒸着膜のプラズマ処理の面に、ポリウレタン系樹脂の初期縮合物に、エポキシ系のシランカップリング剤(8.0重量%)とブロッキング防止剤(1.0重量%)を添加し、十分に混練してなるプライマー樹脂組成物を使用し、これをグラビアロールコート法により、膜厚0.5g/m<sup>2</sup>(乾燥状態)になるようにコーティングしてプライマー層を形成した。更に、上記で形成したプライマー層の面に、紫外線吸収剤として、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤(2.0重量%)を含有する2液硬化型のウレタン系ラミネート用接着剤を

使用し、これを、上記と同様に、グラビアロールコート法により、膜厚5.0g/m<sup>2</sup>(乾燥状態)になるようにコーティングしてラミネート用接着剤層を形成した。

(ハ)．他方、熱可塑性ポリエチレンテレフタレート樹脂に、紫外線吸収剤としての超微粒子酸化チタン(粒子径、0.01~0.06 $\mu$ m、3重量%)を添加し、その他、所要の添加剤を添加し、十分に混練してポリエステル系樹脂組成物を調製した。次に、上記で調製したポリエステル系樹脂組成物を使用し、これらをTダイ押出機を使用して熔融押出成形して、厚さ50 $\mu$ mのポリエステル系樹脂フィルムを製造し、次いで、そのポリエステル系樹脂フィルム的一方の面に、常法に従って、コロナ放電処理を施してコロナ処理面を形成した。次に、上記の(ロ)で形成したラミネート用接着剤層面に、同じく、上記の(ハ)で形成したポリエステル系樹脂フィルムのコロナ処理面を対向させ、その両者をドライラミネート積層して、耐候性樹脂層を形成した。

(ニ)．更に、上記の耐候性樹脂層の他方のコロナ処理面上に、上記の実施例1と同様にして、膜厚7 $\mu$ m(乾燥状態)からなる耐候性最外層を形成して、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造した。

(2)．太陽電池モジュールの製造

次に、上記で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、厚さ3mmのガラス板、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを、その太陽電池モジュール用裏面保護シートの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムのコロナ処理の面を、充填剤層としてのエチレン-酢酸ビニル共重合体シートの面に対向させ、更に、上記の太陽電池素子面を上に向けて、かつ、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

【0077】実施例18

(1)．太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造

上記の実施例17で製造したバリア性裏面保護シート2枚を用意し、先ず、一方のバリア性裏面保護シートの酸化アルミニウムの蒸着膜のプラズマ処理の面に、上記の実施例17と全く同様にして、プライマー層を形成し、更に、ラミネート用接着剤層を形成した。次に、上記で形成したラミネート用接着剤層の面に、上記の他方のバリア性裏面保護シートの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムのコロナ処理面の面を対向させ、その両者をドライラミネート積層して、バリア性裏面保護シートの2層を重ねた積層材を製造した。更に、上記で製造した積層材の酸化アルミニウムの蒸着膜のプラズマ処理の面に、上記の実施例17と全く同様にして、プライ



マー層を形成し、更に、ラミネート用接着剤層を形成した。次に、上記の実施例17で製造したポリエステル系樹脂フィルムを同様に使用し、上記で形成したラミネート用接着剤層面に、上記のポリエステル系樹脂フィルムのコロナ処理面を対向させ、その両者をドライラミネート積層して、耐候性樹脂層を形成した。更に、上記の耐候性樹脂層の他方のコロナ処理面上に、上記の実施例2と同様にして、膜厚7 $\mu\text{m}$ (乾燥状態)からなる耐候性最外層を形成して、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造した。

## (2)．太陽電池モジュールの製造

次に、上記で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、その一方の面に酸化珪素の蒸着膜を形成した厚さ50 $\mu\text{m}$ のポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)、厚さ400 $\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu\text{m}$ の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを、その太陽電池モジュール用裏面保護シートの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムのコロナ処理面の面を、充填剤層としてのエチレン-酢酸ビニル共重合体シートの面に対向させ、更に、上記の太陽電池素子面を上に向けて、かつ、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

## 【0078】実施例19

### (1)．太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造

(イ)．厚さ12 $\mu\text{m}$ の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムを使用し、これをこれを巻き取り式真空蒸着装置の送り出しロールに装着し、次いで、これをコーティングドラムの上に繰り出して、下記の条件で、一酸化シリカ(SiO)を蒸着源に用い、酸素ガスを供給しながら、エレクトロンビーム(EB)加熱方式による反応真空蒸着法により、上記の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムのコロナ処理面に、膜厚800Åの酸化珪素の蒸着膜を形成した。

#### (蒸着条件)

蒸着源：アルミニウム

真空チャンバー内の真空度：7.5 $\times 10^{-6}$  mbar

蒸着チャンバー内の真空度：2.1 $\times 10^{-6}$  mbar

EB出力：40KW

フィルム搬送速度：600m/分

次に、上記で膜厚800Åの酸化珪素の蒸着膜を形成した直後に、その酸化珪素の蒸着膜面に、上記の実施例1と同様にして、プラズマ処理を行ってプラズマ処理面を形成して、バリア性裏面保護シートを製造した。

(ロ)．次に、上記で製造したバリア性裏面保護シートの酸化珪素の蒸着膜のプラズマ処理の面に、上記の実施例15と同様にして、プライマー層を形成し、更に、そ

のプライマー層の面に、ラミネート用接着剤層を形成した。

(ハ)．更に、上記の実施例15と同様にして、厚さ50 $\mu\text{m}$ のポリエステル系樹脂フィルムを製造し、次に、そのポリエステル系樹脂フィルムの一方の面に、常法に従って、コロナ放電処理を施してコロナ処理面を形成した。次いで、上記の(ロ)で形成したラミネート用接着剤層面に、同じく、上記の(ハ)で形成したポリエステル系樹脂フィルムのコロナ処理面を対向させ、その両者をドライラミネート積層して、耐候性樹脂層を形成した。

(ニ)．更に、上記の耐候性樹脂層の他方のコロナ処理面上に、上記の実施例1と同様にして、膜厚7 $\mu\text{m}$ (乾燥状態)からなる耐候性最外層を形成して、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造した。

## (2)．太陽電池モジュールの製造

次に、上記で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、厚さ3mmのガラス板、厚さ400 $\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu\text{m}$ の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを、その太陽電池モジュール用裏面保護シートの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムのコロナ処理の面を、充填剤層としてのエチレン-酢酸ビニル共重合体シートの面に対向させ、更に、上記の太陽電池素子面を上に向けて、かつ、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

## 【0079】実施例20

### (1)．太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造

上記の実施例19で製造したバリア性裏面保護シート2枚を用意し、まず、一方のバリア性裏面保護シートの酸化珪素の蒸着膜のプラズマ処理の面に、上記の実施例19と全く同様にして、プライマー層を形成し、更に、ラミネート用接着剤層を形成した。次に、上記で形成したラミネート用接着剤層の面に、上記の他方のバリア性裏面保護シートの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムのコロナ処理面の面を対向させ、その両者をドライラミネート積層して、バリア性裏面保護シートの2層を重ねた積層材を製造した。更に、上記で製造した積層材の酸化アルミニウムの蒸着膜のプラズマ処理の面に、上記の実施例19と全く同様にして、プライマー層を形成し、更に、ラミネート用接着剤層を形成した。次に、上記の実施例15で製造したポリエステル系樹脂フィルムを同様に使用し、上記で形成したラミネート用接着剤層面に、上記のポリエステル系樹脂フィルムを対向させ、その両者をドライラミネート積層して、耐候性樹脂層を形成した。更に、上記の耐候性樹脂層の他方のコ

ロナ処理面上に、上記の実施例2と同様にして、膜厚7 $\mu\text{m}$ （乾燥状態）からなる耐候性最外層を形成して、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造した。

#### （2）．太陽電池モジュールの製造

次に、上記で製造した太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、その一方の面に酸化珪素の蒸着膜を形成した厚さ50 $\mu\text{m}$ のポリフッ化ビニル系樹脂シート（PVF）、厚さ400 $\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu\text{m}$ の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムのコロナ処理面の面を、充填剤層としてのエチレン-酢酸ビニル共重合体シートの面に対向させ、更に、上記の太陽電池素子面を上に向けて、かつ、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0080】比較例1

厚さ3mmのガラス板、厚さ400 $\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu\text{m}$ の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、厚さ50 $\mu\text{m}$ の白色の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムを、その太陽電池素子面を上に向けて、更に、各層間にアクリル系樹脂からなる接着剤層を介して積層して、太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0081】比較例2

厚さ3mmのガラス板、厚さ400 $\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu\text{m}$ の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、厚さ50 $\mu\text{m}$ の白色のポリフッ化ビニル樹脂シートを対向させて、その太陽電池素子面を上に向けて、更に、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0082】比較例3

厚さ3mmのガラス板、厚さ400 $\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu\text{m}$ の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、厚さ200 $\mu\text{m}$ のポリジシクロペンタジエン系樹脂からな

る白色の環状ポリオレフィン系樹脂シートを対向させて、かつ、その太陽電池素子面を上に向けて、更に、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0083】比較例4

厚さ3mmのガラス板、厚さ400 $\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu\text{m}$ の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、厚さ38 $\mu\text{m}$ の（コロナ処理面）白色のポリフッ化ビニル樹脂シートと厚さ35 $\mu\text{m}$ のアルミニウム箔と厚さ38 $\mu\text{m}$ の白色のポリフッ化ビニル樹脂シートの3層からなる積層体を、その積層体を構成する白色のポリフッ化ビニル樹脂シートのコロナ処理面の面を対向させて、かつ、その太陽電池素子面を上に向けて、更に、各層間をアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0084】実験例

- 20 上記の実施例1～20で製造した本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートと比較例1～4にかかる裏面保護シート、および、上記の実施例1～20で製造した太陽電池モジュールと比較例1～4で製造した太陽電池モジュールについて、下記の評価試験を行った。

#### （1）．太陽電池モジュールの評価試験

これは、太陽電池モジュールについて、JIS規格C8917-1989に基づいて、太陽電池モジュールの環境試験を行い、試験前後の光起電力の出力を測定して、比較評価した。

- 30 （2）．水蒸気透過度と酸素透過度の測定

水蒸気透過度は、実施例1～20で製造した本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートと比較例1～4にかかる裏面保護シートについて、温度40℃、湿度90%RHの条件で、米国、モコン（MOCON）社製の測定機〔機種名、パーマトラン（PERMATRAN）〕にて測定し、更に、酸素透過度は、上記と同様の対象物について、温度23℃、湿度90%RHの条件で、米国、モコン（MOCON）社製の測定機〔機種名、オクストラン（OXTRAN）〕にて測定した。

- 40 （3）．層間強度の測定

これは、太陽電池モジュール用裏面保護シートを15mm巾に裁断し、引っ張り試験機〔エー・アンド・デー（A&D）株式会社製 機種名 テンシロン〕を用いて、太陽電池モジュール用裏面保護シートを構成する積層体の層間剥離強度を測定した。上記の測定結果について下記の表1に示す。

#### 【0085】

(表1)

	水蒸気バリア性	酸素バリア性	出力低下率	層間強度
実施例1	0.3	0.4	2	20
実施例2	0.2	0.3	2	22
実施例3	0.2	0.7	1	24
実施例4	0.1	0.6	1	26
実施例5	0.3	0.7	2	24
実施例6	0.2	0.6	1	26
実施例7	0.3	0.4	3	20
実施例8	0.2	0.3	2	22
実施例9	0.2	0.3	1	23
実施例10	0.2	0.7	1	26
実施例11	0.3	0.7	3	20
実施例12	0.2	0.6	2	22
実施例13	0.3	0.4	2	20
実施例14	0.3	0.4	3	20
実施例15	0.3	0.4	2	23
実施例16	0.2	0.3	1	25
実施例17	0.3	0.4	2	23
実施例18	0.2	0.3	1	25
実施例19	0.2	0.3	2	23
実施例20	0.1	0.3	1	25
比較例1	15.0	50.0	50	12

比較例2	27.0	30.0	30	10
比較例3	5.0	260.0	20	18
比較例4	—	—	3	25

上記の表1において、水蒸気バリア性の単位は、 $[g/m^2/day \cdot 40^\circ C \cdot 100\%RH]$ であり、酸素バリア性の単位は、 $[cc/m^2/day \cdot 23^\circ C \cdot 90\%RH]$ であり、出力低下率の単位は、 $[\%]$ であり、層間強度の単位は、 $[kg/15mm巾]$ である。

【0086】上記の表1に示す測定結果より明らかなように、実施例1～20にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートは、水蒸気バリア性、酸素バリア性、および、層間強度に優れていた。更に、上記の実施例1～20にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを用いた太陽電池モジュールは、出力低下率も低いものであった。これに対し、比較例1～4にかかる太陽電池モジュール用保護シートは、裏面保護シートと充填剤層との層間強度が、高いものの、水蒸気バリア性、酸素バリア性が低く、そのために、それを用いて製造した太陽電池モジュールは、出力低下率が高い等の問題点があった。なお、比較例4にかかる太陽電池モジュールは、一般的に使われている太陽電池モジュールの構成であり、本実施例と同程度の出力低下率を達成しているものであった。この点から考慮しても、本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートは、比較例4にて使用されている裏面保護シートに代わって使うことができるものであった。

【0087】

【発明の効果】以上の説明で明かなよう、本発明は、まず、基材フィルム的一方の面に、アルミニウム、酸化珪素、あるいは、酸化アルミニウム等からなる水蒸気バリア性、酸素バリア性等に優れた金属または金属酸化物の蒸着膜を設けてバリア性裏面保護シートを製造し、次に、上記で製造したバリア性裏面保護シートの金属または金属酸化物の蒸着膜側の面に、耐候性樹脂層を設け、更に、上記の基材フィルムまたは耐候性樹脂層のいずれかの面に、不飽和基含有アクリレート系共重合体を含む硬化性樹脂組成物による耐候性最外層を設けて太陽電池モジュール用裏面保護シートを製造し、而して、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用し、例えば、ガラス板等からなる通常の太陽電池モジュール用表面保護シート、充填剤層、光起電力素子としての太陽電池素子、充填剤層、および、上記の太陽電池モジュール用裏面保護シートを、その耐候性最外層と逆の側の面を対向させて順次に積層し、次いで、それらを一体的に真空吸引して加熱圧着するラミネーション法等を利用して一体化成形して太陽電池モジュールを製造して、強度に

優れ、更に、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降雹性、耐薬品性、防汚性、その他等の諸特性に優れ、特に、水分、酸素等の侵入を防止する防湿性に優れ、特に、水分、酸素等の侵入を防止する防湿性に優れ、また、光反射性、光拡散性、意匠性等についても著しく向上させ、その長期的な性能劣化を最小限に抑え、極めて耐久性に富み、保護能力性に優れ、かつ、より低コストで安全な太陽電池モジュールを製造し得ることができると共に、特に、具体的には、耐候性最外層を設けることにより、水分、酸素等の侵入を防止する防湿性を著しく向上させ、水分、酸素等が侵入し、それらが基材フィルムまたは耐候性樹脂層等に影響し、それらによる基材フィルムまたは耐候性樹脂層の加水分解等の発生を防止し、その防湿性を著しく向上させることができる安全な太陽電池モジュールを製造し得ることができるというものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートについてその一例の層構成の概略を示す概略的断面図である。

【図2】本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートについてその一例の層構成の概略を示す概略的断面図である。

【図3】金属酸化物の蒸着膜について、他の例の層構成を示す概略を示す概略的断面図である。

【図4】金属酸化物の蒸着膜について、他の例の層構成を示す概略を示す概略的断面図である。

【図5】本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを少なくとも2層以上重層した積層体についてその一例の層構成の概略を示す概略的断面図である。

【図6】本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを少なくとも2層以上重層した積層体についてその一例の層構成の概略を示す概略的断面図である。

【図7】図1に示す本発明にかかる太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用して製造した太陽電池モジュールについてその一例の層構成の概略を示す概略的断面図である。

【図8】巻き取り式真空蒸着装置の一例を示す概略的構成図である。

【図9】プラズマ化学蒸着装置の一例を示す概略的構成図である。

【符号の説明】

A 太陽電池モジュール用裏面保護シート

A<sub>1</sub> 太陽電池モジュール用裏面保護シート

1 基材フィルム

2 金属または金属酸化物の蒸着膜

2a 金属酸化物の蒸着膜

2b 金属酸化物の蒸着膜

2c 多層膜

2d 金属酸化物の蒸着膜

2e 金属酸化物の蒸着膜

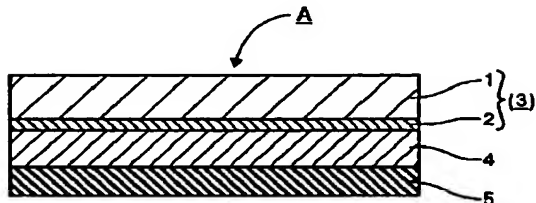
2f 複合膜

3 バリア性裏面保護シート

4 耐候性樹脂層

5 耐候性最外層

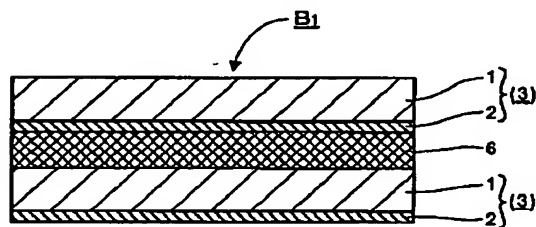
【図1】



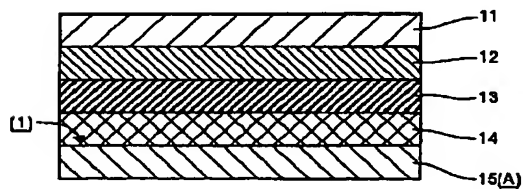
【図3】



【図5】



【図7】



\* 6 ラミネート用接着剤層

7 溶融押出樹脂層

B 積層体

B<sub>1</sub> 積層体B<sub>2</sub> 積層体

T 太陽電池モジュール

1 1 太陽電池モジュール用表面保護シート

1 2 充填剤層

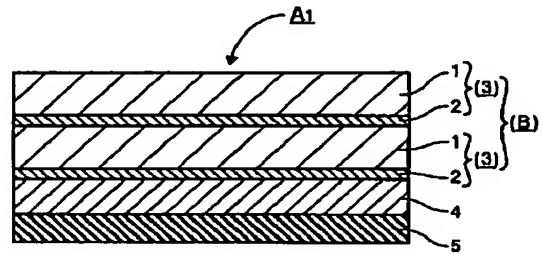
1 3 太陽電池素子

10 1 4 充填剤層

1 5 (A) 太陽電池モジュール用裏面保護シート

\*

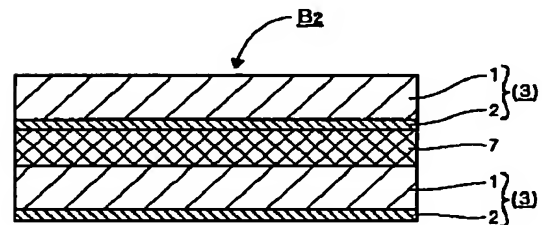
【図2】



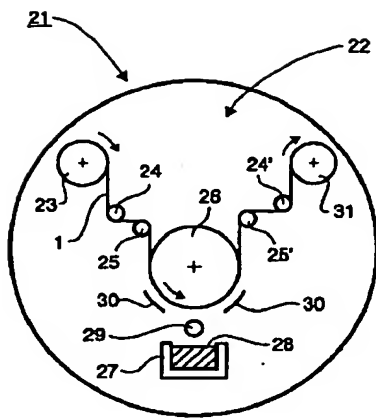
【図4】



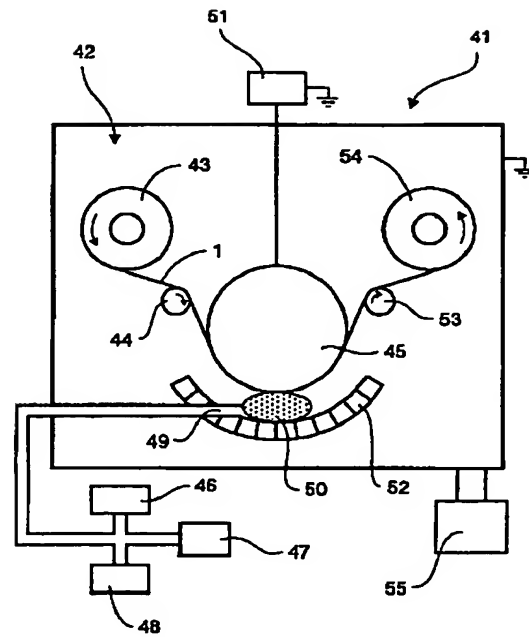
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

// C 0 8 L 27:12  
45:00  
67:00

識別記号

F I

C 0 8 L 45:00  
67:00  
H 0 1 L 31/04

キーワード (参考)

F



F ターム(参考) 4F006 AA12 AA18 AA35 AB73 AB74  
AB76 BA05 BA11 DA01  
4F100 AA17B AA19B AA20B AB01B  
AK01C AK02A AK02D AK17A  
AK25D AK41A AK52D AL01D  
AL05C AT00A BA02 BA04  
BA08 BA10A BA10D BA13  
CB00 EC03 EH17 EH66B  
EJ17 EJ24 EJ42 EJ91 GB41  
JB01 JB07 JB12D JD02B  
JJ03 JK01 JK01C JL00  
JL06 JL08D JL09C JL09D  
JM02B JN06 JN30  
4K029 AA11 AA25 BA03 BA35 BA44  
BA46 BB02 BC08 CA01 CA05  
FA02 GA03 JA10  
4K030 AA11 BA02 BA29 BA43 BA44  
BB12 CA07 CA12 DA02 FA01  
HA03  
5F051 BA18 EA18 GA03 GA05 GA06  
GA20 JA05